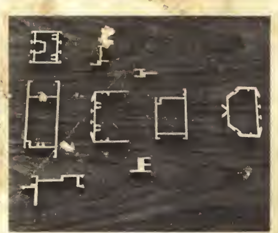
НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА». МОСКВА

6

1974

● Применение в строительстве легких конструкций снижает расход металла, ускоряет сроки возведения зданий ● Тропический циклон, по мнению кубинского ученого доктора Рамиреса, возникает тогда, когда сходятся три громадных вихря — три антициклона ● Большое будущее предсказывают исследователи халонам — веществам, регулирующим процессы деления клеток ● Травяные взвары, рецепты которых проверены столетиями, по вкусу и аромату могут соперничать с лучшими сортами чая.



● ДОКУМЕНТЫ ИСТОРИИ

1954 год. Кустанай. Первый целинный год — первая пахота, поднявшая вековую целину, и первый урожай.

В номере:

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— Мастер спорта СССР международного класса Елена Петушкова. Москва 1973 г. Фото А. Бочинина (см. стр. 88). Внизу. Так выглядят поперечные сечения проката, выпускаемого Воронежским заводом алюминиевых конструкций (см. стр. 18). Фото В. Веселовского.
2-я стр.— Фото А. Скурихина.
3-я стр. Луговой чай. Фото И. Константинова (см. стр. 158).
4-я стр.— Кто больше? (Игра).

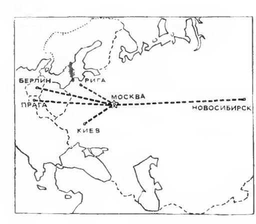
НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— Многозональные космические фотографии (см. стр. 32).
2—3-я стр.— Автоматическая линия производства спичек. Рис. О. Рево (см. стр. 38).
4-я стр.— Иллюстрации к ст. «Тропические циклоны».
5-я стр.— Иллюстрации к ст. «О лошади и конном спорте».
6—7-я стр.— Рыбы выходят на сушу. Рис. О. Рево. Фото В. Веселовского (см. стр. 62).
8-я стр.— Фото Г. Анохина.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 6 ИЮНЬ **1974**
Издается с сентября 1934 года



Научные связи участнинов проента «Ревертаза».

ПРОЕКТ «РЕВЕРТАЗА»

Академик В. ЭНГЕЛЬГАРДТ.

Прошло четыре года со времени крупнейшего открытия в молекулярной биологии последних лет, открытия фермента, получившего название обратной транскриптазы.

Коротко напомним суть дела. Вся генетическая информация, передающаяся по наследству, как известно, сосредоточена в ДНК. Иначе говоря, в ДНК хранятся сведения о структуре белков, а именно онн н определяют весь комплекс свойств живых организмов. Каждому белку соответствует определенный участок ДНК — ген (нх сотнн тысяч в каждой ДНК).

Для того, чтобы клетка в нужный момент приступнла к изготовленню тех илн иных белков, нужно прочитать ннформацию, запнсанную в ДНК. Эту функцню выполняет РНК-посредник, так называемая матричная РНК (мРНК). Вдоль определенного участка ДНК (а точнее гена) ферменты выстраивают ннть мРНК, то есть синтезируют, как на матрице, точную копию гена. Происходит так называемая транскрипция — переписывание заключенной в ДНК информации на РНК.

Следующий этап: синтезированная нить мРНК отделяется от ДНК и с помощью других ферментов перемещается к месту синтеза белка (синтез идет в рибосоме).

Весь этот процесс легко записывается формулой: ДНК→РНК→БЕЛОК.

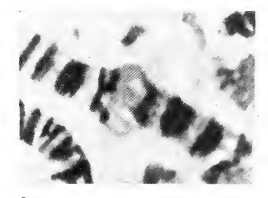
И вот четыре года назад был открыт фермент — его называют обратной транскриптазой, или, короче, ревертазой,— который в определенных условиях осуществляет обратный синтез (иначе — обратную транскрипцию). Значит, здесь матрицей служит РНК, на основе которой строится ДНК.

Надо сказать, что впервые мысль о возможности обратной транскрипции была высказана киевским генетиком С. М. Гершензоном еще в 1960 году для истолкования результатов его опытов по вирусному заболеванию тутового шелкопряда.

А спустя десять лет, в 1970 году, это явление предельно ясно обозначилось при изучении РНК-содержащих вирусов, притом таких, которые способны вызывать злокачественное перерождение клеток.

Чтобы читателю было понятно, о чем идет речь, придется сделать еще одно отступление. Что такое РНК-содержащие вирусы? Это своеобразное исключение из правил живой природы: наследственная информация таких вирусов записана не в ДНК, как у остальных организмов, а в РНК. И вот этот РНК-содержащий вирус, попадая в клетку организма, умудряется каким-то образом влиять на наследственный аппарат клетки, заставляя ее перестроить свою работу — отказаться от синтеза своих белков, а взамен синтезировать так называемые вирусспецнфнческне белки. Если можно представить, как ДНК-содержащий вирус, попав в клетку, подчиняет ее своему влиянию, присоединяя свою ДНК к ДНК клеткн, то оставалось совершенно неясным, как это осуществляет РНК-содержащий вирус. Потому что никем еще не наблюдалось объедннение РНК и ДНК.

Как осуществляет РНК-содержащий вирус свое влияние на клетку? Этот вопрос, в частности, задавали онкологи, изучая вирусы, вызывающие злокачественный рост. Ведь очень часто внрус — внновник образования опухоли — в ней не обнаруживается. Но клетки тем не менее остаются раковыми, это в них закреплено наследственно. Вопрос оставался неясным до открытия обратного синтеза. Теперь же на него можно дать следующий ответ: РНК-содержащий вирус, проникнув в клетку, с помощью ревертазы создает ДНК, которая-то и объединяется с генетическим материалом клетки.



На хромосоме слюнной железы дрозофнлы видно утолщенне, вздутне, нотоpoe говорнт об антнвностн генов. Именно здесь в данный момент ндет синтез и отделенне РНК.

Мы не знаем ни одного другого отдельного факта в области исследований молекулярной биологии, который бы вызвал столь же большой интерес, затронул бы столь же важные проблемы и разработка которого принесла бы за короткий срок сравнимые по значимости результаты, как открытие ревертазы.

Остановлюсь на трех коренных биологических проблемах, вернее, на трех научных областях как принципиального теоретического, так и важнейшего практического характера, к которым упомянутое открытие имеет самое непосредственное отношение.

Вот эти области: так называемая «центральная догма» молекулярной биологии; проблема злокачественного роста; генная инженерия.

Возможность обратной транскрипции затрагивает «центральную догму», сформулированную Фрэнсисом Криком, одним из «отцов» двойной спирали ДНК. По Крику, незыблемое правило, центральная догма всей молекулярной биологии есть представление о том, что поток генетической информации всегда направлен строго однозначно: от ДНК — этой материальной формы гена и хранителя наследственной информации — к синтезируемой на ДНК, как на матрице, рибонуклеиновой кислоте, РНК. А эта последняя, в свою очередь, служит матрицей для синтеза белка — конечного продукта деятельности гена. Итак:

ДНК→РНК→БЕЛОК.

Открытие обратной транскрипции, как уже говорилось, внесло изменение в эту формулировку. Обнаружилось, что в некоторых случаях первый этап обратим и формула должна быть записана иначе:

ДНК⇄РНК→ БЕЛОК.

Следует подчеркнуть, что второй этап всегда остается незыблемым, то есть из белка в нуклеиновые кислоты информация не переносится. Именно здесь самой химической природой процесса наложен действительно непреодолимый запрет. Это положение имеет принципиальное значение.

Когда был открыт фермент, катализировавший синтез ДНК по РНК, некоторым исследователям сгоряча показалось, что тем самым ниспровергается центральная догма молекулярной биологии.

Но первый взрыв страстей в связи с открытием обратной транскрипции несколько утих, и стало ясно, что ни о каком «ниспровержении» центральной догмы говорить нельзя.

Нуклеиновые кислоты как источник информации, кодирующей структуру белков, принципиально равноценны, независимо от того, принадлежат ли они к ДНК-овому типу или РНК-овому типу. В самом деле, разные вирусы, как уже говорилось, имеют в качестве своего генетического материала как ДНК, так и РНК.

При биосинтезе белков генетическая информация сначала обязательно «переписывается» на РНК, а уже затем переводится в аминокислотную последовательность синтезируемых белков (как вы помните, строительными блоками белков являются аминокислоты). Между молекулой ДНК и синтезируемой по ней молекулой РНК имеется линейное соотношение 1 : 1 (одно звено — нуклеотид — в ДНК соответствует одному звену — нуклеотиду — в РНК). Напротив, при синтезе белков одной аминокислоте соответствуют три нуклеотида.

В мировой литературе не описано ни одного опыта, где бы по матрице белка, то есть по цепочке аминокислот, можно было бы получить нуклеиновую кислоту. Более того, есть весьма серьезные теоретические возражения против такой возможности. Поэтому, разумеется, с обнаружением обратной транскрипции ни о каком ниспровержении центральной догмы говорить не приходится. Речь идет лишь об уточнении, о некотором дополнении первоначальной точки зрения, о бо́льшей гибкости формулировки, и лишь в приложении к редким, особым случаям.

Процесс обратной транскрипции идет, как уже говорилось, под действием фермента обратной транскриптазы, или, как мы его короче обозначили,— ревертазы.

Итак, одна из особенностей ревертазы — внесение нового элемента в центральную догму молекулярной биологии, со всеми вытекающими отсюда следствиями.

Вторая проблема, связанная с открытием ревертазы, состоит в том, что способность к обратной транскрипции — иначе говоря, наличие ревертазы — была обнаружена впервые при изучении РНК-содержащих вирусов. А к числу таких вирусов принадлежат все известные к настоящему времени вирусы, способные вызывать злокачественное перерождение клеток (онкогенные вирусы). Ревертаза оказалась фактором, теснейшим образом связанным с вирусногенетической теорией происхождения злокачественного роста, выдвинутой впервые покойным Львом Александровичем Зильбером и сейчас практически общепринятой.

Третий из названных мною аспектов обратной транскрипции — генная инженерия. Эта новая линия исследования привлекает к себе чрезвычайно большое внимание. Под этим термином подразумевается возможность манипулировать генетическим материалом, с тем чтобы получать определенные, заранее заданные сочетания наследственно закрепленных свойств.

Генная инженерия — будущее молекулярной биологии, магистральный путь ее выхода в практику. Само собой разумеется, что синтез ДНК посредством ревертазы — лишь один из элементов будущих систем генной инженерии, отнюдь не единственный, но, несомненно, очень важный.

Открытие обратной транскрипции, открытие ревертазы, поставило перед молекулярной биологией целый ряд проблем, разрешение которых требует сложных и тонких исследований. Простейший пример: для того, чтобы только обнаружить ревертазу, нужно соблюсти несколько условий, каждое из которых совершенно обязательно — без него все изучение становится неосуществимым. Однако соблюсти все эти условия, то есть располагать всей совокупностью материалов, необходимых для эксперимента, или быть в состоянии самостоятельно изготовлять их,— совершенно недостижимо для обычной, отдельной лаборатории, которая захотела бы приступить к работе по ревертазе.

Такого рода исследования нуждаются и в специалистах самого разнообразного профиля. Только широко развитая промышленность тонкой препаративной и синтетической химии и развернутая кооперация ряда научных центров могут обеспечить успех дела. (Это, в частности, показали и работы американских ученых, достигших в данной области больших успехов.)

Было ясно, что для быстрого и оперативного продвижения к намеченной цели надо найти надлежащую организационную форму. Требовалось строго регламентированное, целенаправленное участие ряда научных организаций и лиц с четко фиксированными заданиями в каждом отдельном случае.

Так, было признано целесообразным придать этому начинанию форму специализированного проекта. И в октябре 1972 года отделение биохимии, биофизики и химии физиологических активных соединений Президиума АН СССР утвердило проект, названный «Ревертаза» и включивший в работу многие институты и лаборатории нашей страны и социалистических стран — проект к этому времени фактически уже начал свое существование.

Функции участников проекта были распределены в значительной мере в соответствии с основными звеньями, из которых складывалась работа по обратной транскрипции.

1. Для получения фермента ревертазы требуется большое количество высокоактивного вируса. Решение этой проблемы поручено Институту полиомиелита и вирусных энцефалитов в Москве (М. П. Чумаков, Н. А. Граевская) и Институту органической и биологической химии в Праге (И. Ржиман).

Препарата вируса, как правило, нужно много. В основном это вирус заболевания птиц. Важно, во-первых, иметь штамм вируса первоклассного качества, то есть достигающий высокой концентрации, около 10^{11} частиц в миллилитре плазмы. Во-вторых, важно иметь хорошую линию кур, легко заражающихся этим вирусом (речь идет о том, получим ли мы нужное количество вируса, скажем, от 30 цыплят, или их потребуется три тысячи!).

2. За получение препарата ревертазы и разработку «тест-системы» взялись Институт молекулярной биологии АН СССР (Л. Л. Киселев, Л. Ю. Фролова) и Институт молекулярной биологии и генетики АН УССР (В. М. Кавсан и А. Рындич — под руководством Р. Бибилашвили в ИМБ).

Получение самого фермента — ревертазы — центральный пункт всей проблемы. И этот процесс представляет немалые трудности — в составе вирусной частицы всего около 5 молекул фермента, или около 1 процента от всего количества белка вируса.

«Тест-система» — это полный набор всех препаратов и реактивов, позволяющий проводить определение активности ревертазы. Подобного рода наборы (в английской терминологии «китт» — «kit») для разных целей выпускаются зарубежными фирмами. Следует отметить, что мы сумели здесь опередить зарубежную промышленность — первые наши наборы ревертазного китт'а появились раньше и были более полными, чем те, что впоследствии стала выпускать одна из крупнейших фирм в США, «КАЛБИОХЕМ».

3. Получением синтетических матриц для «тест-системы» заняты Институт органической химии и Институт цитологии и генетики СО АН СССР в Новосибирске (Д. Г. Кнорре, Р. И. Салганик).

Речь идет о препарате РНК, служащей матрицей, на которой должна синтезироваться ДНК под действием ревертазы. Это может быть РНК самого вируса, но она так же ограниченно доступна, как и фермент ревертаза. Это может быть синтетическая матрица (она чаще всего используется для «тест-системы» или для ориентировочных опытов). Это, наконец, могут быть и природные РНК-полинуклеотиды, то есть индивидуальные мРНК, соответствующие различным индивидуальным генам.

4. Синтез олигонуклеотидов (так называемых «праймеров») налажен на кафедре химии природных соединений и в Межфакультетной лаборатории биоорганической химии МГУ (М. Н. Прокофьев, З. А. Шабарова).

«Праймер», или затравка,—это синтетически полученное вещество, необходимое для того, чтобы заставить ревертазу действовать.

5. Меченный тритием тимидинтрифосфат высокой активности поставляют Центральный институт молекулярной биологии (профессор П. Ланген) и Институт исследования изотопов и источников излучений (профессор Г. Формум) в Берлине.

6. Немеченые дезокситрифосфаты идут из Новосибирска.

Сверх этого, в Институте органического синтеза в Риге (С. А. Гиллер) была начата работа по синтезу возможных ингибиторов ревертазы (веществ, тормозящих или прекращающих реакцию), которые могли бы обладать противоопухолевыми свойствами.

Все участники в высшей степени активно включились в работу, и результаты очень быстро сказались.

Проект «Ревертаза» распадается на два четко разграниченных этапа. Первый этап — это создание «тест-системы», обеспечивающей возможность экспериментировать с ревертазой, заставляя ее вести обратную транскрипцию. Этот сугубо прагматический этап полностью завершен. Проект вступил во второй свой этап, когда созданная «тест-система» будет использована для развертывания исследований уже по тем или иным проблемам фундаментального, а также и прикладного, практического характера. Эти вопросы рассматривались на состоявшемся в марте прошлого года втором расширенном рабочем совещании участников проекта.

Но вот что бы мне хотелось специально подчеркнуть. Центральная задача проекта, как уже говорилось,— это прежде всего изучение фермента, обусловливающего обратную транскрипцию, фермента ревертазы, что, кстати, отражено и в самом наименовании проекта. Однако, я полагаю, всем понятно, что владение методами получения и изучения фермента — это ни в коем случае не самоцель, не узкая задача, каких можно было бы надумать многие десятки, если не сотни для разнообразных ферментов. Дело в том, что фермент ревертаза — не что иное, как инструмент, ключ для решения важных задач как фундаментального, так и практического значения. Только ради этого и имело смысл затевать эту работу. По ходу дела оказалось, что значимость, сфера использования ревертазы необычайно расширились — от чисто вирусологических проблем до кардинальной важности общебиологических, таких, например, как искусственное конструирование генетических факторов. Едва ли приходится сомневаться, что время принесет еще немало сюрпризов этого же рода.

Для того, чтобы дать некоторое зримое представление о том, какое центральное место принадлежит ревертазе в молекулярно-биологических исследованиях сегодняшнего дня, я приведу таблицу и схему.

В таблице названы те лаборатории, в которых, судя по данным литературы, за последние годы была осуществлена транскрипция матричных РНК действием ревертазы.

На схеме показано, какие многочисленные и разнообразные линии исследования открываются в результате использования ревертазы в качестве мощного и многоликого орудия исследования.

Синтез комплементорных ДНК путем обратной транскрипции

специфичность мРНК	объект	лаборатория	год
глобин	кролик	D.Baltimore	1972
		F.Leder	
	утка	P.Leder	
	человек	S.Spiegelman	
вирус-специфичные белки	вирус оспы	J.Kates	
иммуноглобулин(L-цепь)	миелома мыши	P.Leder	
		B.Mach	1973
глобин	утка	K.Scherrer	
	голубь	В.Энгельгардт	
α-кристаллин	теленок	A.Spector	
		H.Bloemendal	
		D.Baltimore	

мРНК

обратная транскрипция ↓ ревертаза

генная инженерия ← кДНК → первичная и пространственная структура генов

↓ молекулярная гибридизация

сРНК ← → сДНК

сРНК:
1. Обнаружение мРНК в составе молекул-предшественников, определение момента экспрессии данного гена.
2. Изучение природы молекулярных болезней.

сДНК:
1. Определение числа генов (на клетку, на разных стадиях развития, сравнение в разных клетках).
2. Определение локализации генов на хромосомах.

По сути дела, многое, что отражено на этой схеме, должно стать предметом развертывания работ по проекту на его втором этапе, в который мы уже вступили.

Коллективная работа может организоваться по двум типам, в основе которых лежит в одном случае координация, в другом — кооперация.

Термин «координация» происходит от латинского слова «ординис» — порядок. В этом случае дело сводится к упорядочению исследований, выполняемых в различных научных учреждениях, с тем, чтобы избежать параллелизма, повторения или, наоборот, чтобы рекомендовать новые направления работ для заполнения обнаруживающихся пробелов. Тут от невыполнения темы каким-либо из участников остальные не страдают, как не страдает и осуществление какой-либо четко поставленной цели.

Иначе дело обстоит при кооперации (от латинского глагола «операре» — действовать). Предусматривается, что здесь каждый участник обязуется действовать в соответствии с твердо намеченными требованиями. Число и функции участников устанавливаются таким образом, чтобы совокупность всех их действий привела бы к достижению заданной цели. Поэтому, если выпадет одно звено из общего комплекса, то намеченная задача оказывается невыполненной. Такая форма организации накладывает на каждого из участников коллективной работы жесткие обязательства, каждый в одинаковой степени ответствен за выполнение работы в целом. Именно в этом и надо усматривать основное достоинство и преимущество организации работы в форме проекта.

На примере работы по проекту «Ревертаза» эти заключения в полной мере оправдались. Надо полагать, что именно такого рода организация коллективной работы вполне целесообразна не только в нашем, частном случае, а заслуживает того, чтобы ее рассматривать как прототип, по образцу которого целесообразно вести работу и по ряду других проблем.

В этом же номере публикуется статья сотрудника Института молекулярной биологии АН СССР доктора биологических наук Л. КИСЕЛЕВА, рассказывающая об одной из конкретных работ, проведенной по проекту «Ревертаза».

КАНАЛОКОПАТЕЛЬ С ОГОНЬКОМ

Взрыв на земляных работах действует подобно очень мощному тепловому двигателю, в котором грунт играет роль своеобразного поршня. Однако применение взрыва на строительной площадке ограничено, во-первых, из-за исключительной быстроты взрывного процесса, возникновения высокого давления и ударных волн, опасных для машин и сооружений, а во-вторых, из-за высокой стоимости взрывчатых веществ.

Но процесс сгорания горючих смесей можно смягчить: снизить давление до 50 атмосфер, придать ему бо̀льшую продолжительность. Короче, взрывом можно управлять, как двигателем внутреннего сгорания.

Доказательством этого служит каналокопатель, созданный на базе традиционных каналокопателей и оборудованный взрывным механизмом. У него между отвальными поверхностями рабочего органа встроен импульсный газогенератор с расчетной мощностью импульсов 40 000 киловатт. Рабочий орган заглубляется в грунт, затем в камере генератора происходит взрыв. Он рыхлит землю и отбрасывает ее газами. Выигрыш при таком огневом способе рытья каналов весьма ощутим.

Д. ВОЛКОВ, В. ЖУКОВ, В. ОЛЕКСИЧ. Каналокопатель взрывного действия. «Механизация строительства» № 1, 1974.

ЗАГАДКА ОЗЕРА ВАНДА

Это небольшое озеро находится в Антарктиде. Длина его — 5—6 километров, ширина — около полутора километров, а глубина достигает 68 метров. Круглый год его поверхность покрыта мощным слоем льда, толщина которого доходит до четырех метров. Исследователей привлекли три особенности этого озера: наличие сероводорода в придонных слоях, повышенная соленость воды и то, что вода в нем довольно теплая.

Концентрация сероводорода на дне озера в два-три раза больше, чем в придонном слое Черного моря. Сероводород на нашей планете образуется либо вследствие магматических процессов, либо в результате жизнедеятельности микроорганизмов, которые разлагают белковые вещества. Чтобы выяснить, какая из двух причин действует в данном случае, решили проверить микробиологическую активность озера Ванда. Выяснилось, что микробное население озера очень мало, а слои воды, лежащие ниже сорока метров от поверхности, и ил на дне озера практически стерильны.

Вывод один: большая концентрация сероводорода в придонных слоях озера может быть объяснена лишь проникновением сероводорода из недр Земли. Еще одно подтверждение этого вывода — всего в 70 километрах от озера находится действующий вулкан Эребус.

А. КРИСС, Р. ТОМСОН. Происхождение теплой воды у дна озера Ванда в Антарктиде. «Микробиология», том XLII, вып. 5, 1973.

ЗАБОР ИЗ ГЕЛИЯ

Каждый год несколько миллионов тонн чугуна и стали «съедает» коррозия (так пропадает десять процентов от общего количества выплавляемых черных металлов).

Коррозией называют самопроизвольное разрушение металла, вызываемое химическими или электрохимическими процессами, которые протекают на поверхности металла. Первый этап коррозии — адсорбция, то есть проникновение активных газов из окружающей среды в поверхностные слои металла. Поэтому борьба с коррозией прежде всего означает защиту металлической поверхности, для чего служат такие известные защитные средства, как лаки, краски, эмали.

Характер взаимодействия металла с окружающей средой определяется свойствами поверхностного слоя. Несмотря на то, что в металле, как во всяком твердом теле, силы сцепления между атомами очень велики, особо энергичные электроны из поверхностного слоя могут вырваться, «испариться» в окружающую среду. Это второй этап коррозии, называемый эмиссией.

Недавно, в 1972 году, советские ученые показали, что если поверхность металла обстрелять пучком ионов гелия, то эмиссионные процессы заметно ослабевают.

Объясняется это, как полагают ученые, тем, что гелиевые пули «застревают» в металле, ионы гелия остаются в поверхностном слое, довольно прочно связываясь с кристаллической решеткой металла. Они служат как бы своеобразным забором, который не дает возможности другим газам из окружающей среды проникнуть в поверхностные слои металла.

Естественно было проверить, как повлияет этот процесс на коррозионные свойства металлов. Ведь сам гелий — газ очень инертный и в химические реакции не всту-

пает. Опыт был поставлен следующим образом: в течение пятнадцати минут металлическая пластинка облучалась ионами гелия. Количество ионов гелия, «застрявших» в результате этого облучения в поверхности образца, оценивается числом 10^{17} ионов на один квадратный сантиметр поверхности. Такая величина сравнима с количеством атомов металла, приходящихся на ту же площадь. После этого образцы из железа и меди выдерживали в атмосфере паров концентрированной соляной и азотной кислот. И если контрольные, то есть необлученные образцы быстро покрывались сплошным слоем коррозии, то поверхность металла, предварительно облученного ионами гелия, сохраняла первоначальную структуру и зеркальный блеск. Тот же эффект был получен и для алюминиевого образца, погруженного в раствор щелочи: необлученный образец тут же покрывался белым матовым слоем коррозии, облученный оставался блестящим.

Ю. ХИРНЫЙ, А. СОЛОДОВНИКОВ. Эффект увеличения коррозионной стойкости металлов, облученных ионами гелия. «Доклады Академии наук СССР», том 214, № 1, 1974.

НОВАЯ ЖИЗНЬ ТРАМВАЯ

Среди различных видов общественного транспорта наименее перспективным может казаться трамвай. Шумный и неторопливый, он во многом уступает троллейбусу и автобусу, не говоря уже о метро. И все же трамвай остается одним из основных средств городских перевозок. В нашей стране услугами трамвая ежегодно пользуются более 9 миллиардов пассажиров.

Мнение о трамвае как об отмирающем виде транспорта основано лишь на уже устаревших представлениях о нем. Новые конструкции вагонов практически бесшумны, а отделение трамвайных путей от уличного движения позволит в несколько раз увеличить среднюю скорость трамвая, которая сейчас составляет всего 15 километров в час. Первые эксперименты дали положительные результаты. В Ленинграде на 12-километровой Стрельнинской линии трамвай идет по обособленному полотну. За счет этого его скорость удалось довести до 30 километров в час. Если же в наиболее загруженных транспортом местах трамвайные пути прокладывать под землей, то средняя скорость трамвая будет лишь немногим меньше скорости метро.

Сооружение первой подобной трассы начато в Волгограде. Она сократит время поездки из одного конца города в другой, составляющее сейчас 40—50 минут, вдвое. В ближайшие годы начнется строительство скоростных линий трамвая и в других крупных городах страны.

Г. ШЕЙНЮК. Первые линии скоростного трамвая. «Городское хозяйство Москвы» № 1, 1974.

НА ПУТИ К АНАБИОЗУ

Возможность сохранить жизнь в состоянии анабиоза из темы фантастических романов постепенно превращается в объект научного исследования. Известно, что понижение температуры замедляет жизнедеятельность клеток. Поэтому на первый взгляд кажется, что глубокое замораживание позволит достичь длительной консервации биологических объектов. Однако подобная попытка закончилась бы неудачей: после размораживания клетки оказались бы нежизнеспособными. А причина состоит в том, что кристаллы льда (они начинают интенсивно образовываться при температуре —4° С) повреждают ткани. Кроме того, когда в клетке образуется лед, в ней резко повышается концентрация солей, и это тоже губит клетку, как и образующиеся кристаллы.

Казалось бы, выхода нет: чтобы законсервировать ткань, нужна низкая температура, а это ее губит.

Однако проблему можно попытаться разрешить, если добавить в воду, в которой взвешены клетки, особые защитные вещества, понижающие точку замерзания,— их называют криофилактиками. В серии экспериментов при замораживании до —196°С было изучено действие глицерина, полиэтиленоксида и некоторых других веществ.

Опыты показали, что уже небольшие добавки глицерина (около 1 процента) резко изменяют характер кристаллизации. Процесс замораживания начинается лишь при —13° С, а полное вымерзание воды происходит только при —50—60° С. При этом образуются очень мелкие кристаллы, что также положительно сказывается на сохранности клеток.

Еще эффективнее глицерина полиэтиленоксид. У этого вещества криофилактический эффект выражен наиболее ярко. Исследования 92 образцов с различными концентрациями полиэтиленоксида показали, что температуру замерзания можно понизить до —15° С. Рекордно малыми получаются и сами кристаллы — их размеры не превосходят 100—1 000 микрон. Благодаря этому удается сохранить 80—90 процентов клеток.

Н. ПУШКАРЬ, Ю. ИТКИН, Ю. КОЗЬМИН, Л. РОЗАНОВ. Микроскопическое и рентгеноструктурное изучение процессов кристаллизации при замораживании биологических объектов. «Биофизика», том XVIII, № 2, 1973.

СКОЛЬКО У ВАС ДЕТЕЙ?

1974 год в соответствии с решением Организации Объединенных Наций объявлен Всемирным годом народонаселения.

Проблемы народонаселения сегодня не оставляют равнодушными людей во всех странах и на всех континентах. Советские ученые, признавая безусловную актуальность и важность этих проблем, считают, что изучать демографические процессы нужно с учетом социально-экономического развития общества.

В 1968 году на экономическом факультете МГУ был создан Центр по изучению проблем народонаселения. Тут учеными разных специальностей осуществляется комплексная разработка наиболее актуальных проблем народонаселения Советского Союза. Беседа с руководителем Центра профессором Д. И. Валентеем (см. «Наука и жизнь» № 10, 1973 г.) привлекла внимание читателей. В этом номере со статьей о проблеме рождаемости выступает старший научный сотрудник Центра кандидат экономических наук Г. П. Киселева, которая руководит работой сектора по изучению воспроизводства населения.

Кандидат экономических наук Г. КИСЕЛЕВА.

Передо мной лежит большая пачка писем—отклики на статью доктора экономических наук Д. И. Валентея «250.000.000: комментарии, проблемы, прогнозы», присланные в редакцию журнала «Наука и жизнь». Письма посвящены самым разнообразным проблемам народонаселения. И почти в каждом, в том или ином аспекте, затрагивается проблема рождаемости.

Естественно, что на страницах журнала невозможно проанализировать каждое письмо, ответить каждому читателю отдельно. Мне кажется интересным и целесообразным осветить две категории вопросов. Первая — в чем причина снижения рождаемости, и вторая — что могло бы повлиять на ее повышение.

Какие наиболее распространенные мнения о том, почему детей стало меньше? Их множество. Чаще всего в качестве основной причины, влияющей на снижение рождаемости, указывают материальные трудности: рождение ребенка, а тем более двух и трех ухудшает материальное положение семьи. Против этого трудно возразить. Однако возникает вопрос. Что же, наши бабушки и прабабушки были намного обеспеченнее нас? Нет, прабабушкин полушалок переходил по наследству от дочки к внучке, от внучки к правнучке и надевался по большим праздникам, а единственные на всю семью сапоги служили и отцу, и деду, и сыновьям. А сейчас не только наши дети, но и мы сами перестаем надевать почти совсем новые вещи потому только, что они вышли из моды.

Безусловно, есть и сейчас семьи, где нет большого материального достатка, но, если говорить об изменении благосостояния всего населения, то невозможно не видеть его рост. По данным государственной статистики, о которой говорят, что «она знает все», реальные доходы населения нашей страны (в расчете на одного человека) выросли в 1973 году по сравнению с 1940 годом в 4,5 раза. Среднемесячная заработная плата рабочих и служащих составила в 1973 году 135 рублей (для сравнения 1940 год — 33,1 рубля). А средняя заработная плата рабочих и служащих с добавлением выплат и льгот из общественных фондов потребления в 1973 году была равна 182 рублям.

Может быть, причина в плохих жилищных условиях?

Еще много семей нуждается в их улучшении. Но ведь только за период, прошедший с 1961 по 1973 год, то есть за 13 лет, 143,5 миллиона человек справили новоселье, а это больше половины всего населения страны. Тем не менее уровень рождаемости за этот период уменьшился с 23,8 человека на тысячу жителей страны в 1961 году до 17,6 в 1973 году, то есть на одну четвертую часть.

Вроде бы совершенно бесспорен и другой довод: на снижение рождаемости влияет новое эмансипированное положение женщины со всеми вытекающими отсюда последствиями (занятость на работе, множество домашних дел и пр.). Так ли бесспорен этот тезис? Женщины, если они не принадлежали к господствующим классам (а таких на протяжении всей истории человечества было абсолютное большинство), трудились всегда. И труд их был не легче, чем наш с вами.

Тогда в чем же дело?

В настоящее время многие специалисты, исследующие проблемы рождаемости (к ним принадлежит и автор этих строк), считают, что количество детей в семье зависит не столько от уровня ее благосостояния, сколько от соответствия или расхождения между сформировавшимися потребностями и возможностью их удовлетворения. Ф. Энгельс писал: «Люди привыкли объяснять свои действия из своего мышления, вместо того, чтобы объяснять их из своих потребностей (которые при этом, конечно, отражаются в голове, осознаются)».

В зависимости от достигнутого уровня производительных сил и характера производственных отношений потребности непрерывно изменяются. В. И. Ленин обращал внимание на существование «закона возвы-

шения потребностей» (ПСС, т. I, стр. 101—102), сущность которого сводится к тому, что развитие производительных сил общества обусловливает появление новых потребностей.

Какие факторы формируют систему потребностей населения (материальных и духовных), в том числе и потребность семьи в детях?

Еще сравнительно недавно, всего лишь 50—60 лет тому назад, дети начинали принимать участие в различного рода работах с 10—12 лет. Теперь период, нужный для подготовки высококвалифицированных работников для народного хозяйства, а следовательно, и время, которое дети почти целиком находятся на иждивении родителей, увеличивается до 18—22 лет. Таким образом, увеличиваются как материальные затраты семьи, так и количество внерабочего времени родителей, особенно женщин, на содержание и воспитание детей и уход за ними. Таков первый фактор, который оказывает влияние на уменьшение числа детей в семье.

Другой фактор. Высокая степень индустриализации нашей страны, быстрый рост городского населения, особенно в крупных городах. До революции городское население нашей страны составляло 18 процентов, накануне Великой Отечественной войны, в 1940 году,—33 процента, на 1 января 1974 года — 60 процентов. Как правило, рождаемость у городских жителей ниже, чем у сельских. Это объясняется многими причинами. И среди прочих — потребность в получении все более высокого уровня образования.

В 1974 году среди работающих мужчин и женщин доля лиц, имеющих высшее и среднее (полное и неполное) образование, была абсолютно одинаковой. Среди тысячи мужчин имели высшее и среднее образование 737 человек, среди тысячи женщин — 737. Именно у этой категории горожанок, как правило, малодетные семьи.

В общей численности рабочих и служащих в 1973 году женщины составляли 51 процент. А в таких отраслях, как здравоохранение, физкультура и социальное обеспечение, женщин было 85 процентов, в просвещении и культуре — 73 процента, в аппарате органов государственного и хозяйственного управления, органов управления кооперативных и общественных организаций — 63 процента.

(Для сравнения приведем результаты переписи населения 1897 года: 55 процентов женщин, занятых наемным трудом, работали домашней прислугой у капиталистов, помещиков, чиновников, 25 процентов батрачили у кулаков и помещиков, 13 процентов работали на предприятиях и стройках и только 4 процента в учреждениях просвещения и здравоохранения.)

Занятость в общественном производстве приводит к снижению рождаемости. Дело не только в увеличении нагрузки. Здесь сказываются главным образом другие причины и в первую очередь — экономическая независимость и юридическое равноправие, способствующие изменению взглядов женщин на свое положение в обществе.

До революции в России женщины не пользовались избирательным правом. Жена не имела даже своего паспорта, и ее имя вписывалось в паспорт мужа. Без разрешения мужа она не могла пойти учиться или работать. Закон предписывал жене повиноваться мужу как главе семейства, «пребывать к нему в любви, почтении и неограниченном послушании, оказывать всякое угождение»...

Сейчас появление и развитие новых материальных и интеллектуальных потребностей, требующих своего удовлетворения,— серьезные конкуренты для рождения очередного ребенка.

Если следовать логике рассуждения о том, что стремление к наиболее полному удовлетворению потребностей — одна из движущих развития общества и личности, а сами потребности имеют тенденцию к всестороннему развитию, то нужно ответить на следующий вопрос: не приведет ли дальнейшее развитие системы потребностей (интересный творческий труд, участие в общественной жизни, получение и совершенствование знаний, все более широкое и полное удовлетворение материальных запросов и т. д.) к тому, что супруги предпочтут совсем не иметь детей? Нет, не приведет.

Нелегко вырастить и воспитать ребенка, сделать из маленького несмышленыша настоящего человека, и все же мы знаем, что редкая семья по собственной воле отказывается от того, чтобы иметь детей.

Если подразделять систему потребностей на категории, то потребность в детях на современном этапе исторического развития я бы отнесла к числу наиболее возвышенных духовных потребностей. Почему духовных? Да потому, что если раньше наличие детей в семье было обусловлено не только психологическими, но и экономическими причинами и могло рассматриваться как гарантия обеспеченной старости, то сейчас абсолютное большинство престарелых людей получает пенсии и материально от детей не зависит.

Значит, главное не материальные соображения, а желание испытать всю полноту родительских чувств, в которых особенно ярко проявляется лучшее, что есть в человеке. Советский философ и социолог И. Кон пишет: «...родительские чувства и забота о детях — естественные человеческие чувства, обогащающие индивида как личность. Как ребенок нуждается в том, чтобы о нем заботились, и это дает ему ощущение надежности и прочности мира, так взрослый человек испытывает потребность заботиться о другом, быть опорой для слабого, ощущая таким образом собственную силу и значительность».

Общение с детьми, забота о них, ответственность за их судьбу делают людей духовно богатыми, зрелыми, способствуют их наиболее гармоничному развитию.

Первого ребенка имеют либо хотят иметь почти все семьи. Об этом свидетельствуют и данные государственной статистики и материалы специальных выборочных обследований. И к снижению рождаемости приводит не вообще отсутствие потребности в детях. Эта потребность существует. Но ее удовлетворение, с одной стороны, достигается значительно меньшим числом детей. С другой — потребность иметь второго, а тем более третьего и последующих детей довольно часто вступает в конфликт с другими потребностями семей.

Вступает в силу переоценка экономического потенциала семьи, когда нередко забывают о разумном разграничении духовных и материальных потребностей (чрезмерное увлечение вещами, погоня за низкопробными удовольствиями и пр.). Мы за то, чтобы потребности населения получали бы наиболее полное удовлетворение. Как указывалось в Отчетном докладе ЦК КПСС на XXIV съезде партии, «наиболее полное удовлетворение материальных и культурных потребностей людей — это высшая цель общественного производства при социализме». Но ведь для всестороннего гармоничного развития личности удовлетворение материальных потребностей — это только начало, та основа, которая обеспечивает развитие творческой деятельности человека, наиболее полное и глубокое удовлетворение его многообразных духовных потребностей. Задача общества — целенаправленно воспитывать у населения не только разнообразные, но и разумные материальные и духовные потребности.

Трудно давать рецепты по поводу того, сколько каждой семье иметь детей. Видимо, сколько семей, столько и ответов. И все же на основании результатов специальных исследований, учитывая мнение социологов, психологов, психиатров и других специалистов, на основании знакомства с сотнями писем, приходящими в редакции газет и журналов, можно утверждать: один ребенок в семье плохо и для родителей, и для ребенка, и для общества в целом.

И вот здесь встает другой вопрос. А как общество относится к проблеме рождаемости? Как помогает семьям растить и воспитывать детей?

Если подразделить потребности на общественные и личные, то потребность в детях является не только потребностью отдельной личности, но и всего общества. А следовательно, и воспитание ребенка и связанные с этим материальные затраты и затраты внерабочего времени родителей должны и оцениваться обществом и в значительной мере компенсироваться. Одной материальной компенсации мало. Воспитание подрастающего поколения должно рассматриваться всеми членами общества не как частное дело родителей, а как одна из основных общегосударственных задач. Может быть, настало время подумать о системе общественного признания родительства? Ведь ни для кого не секрет, что в последние годы у населения большей части территории нашей страны стихийно сформировалась установка на однодетную или двухдетную семью. Однако известно, что даже двухдетная семья (не говоря уже об однодетной) приведет к суженному воспроизводству населения со всеми вытекающими из этого явления отрицательными последствиями социально-экономического характера и, в частности, быстрыми темпами старения населения.

Я полностью разделяю тревогу тех, кто ставит вопрос о необходимости проведения активной демографической политики, направленной на стимулирование появления в семье второго и третьего ребенка. В то же время нельзя согласиться с крайней точкой зрения на вопрос о мерах повышения рождаемости: запретить искусственное прерывание беременности (аборты) и открытую продажу противозачаточных средств. Нелепым выглядит в наши дни само требование, чтобы женщина рожала детей в соответствии со своей физиологической плодовитостью. Разве основное назначение женщины быть родильной машиной? Сознательное материнство и физиологическая рождаемость — разные вещи. О какой свободе личности может идти речь, если женщина будет бесправна в решении вопроса, сколько ей иметь детей. Это этическая сторона проблемы. Что же касается практической части такого предложения, то многочисленные исследования отечественных и зарубежных ученых свидетельствуют: запрещение абортов способствует повышению рождаемости лишь в ближайшие 1,5—2 года, затем ее уровень вновь падает, иногда даже ниже, чем он был до введения запрета. Законодательное запрещение аборта сопровождается увеличением смертности от неумело произведенных криминальных абортов среди молодых матерей, многие из которых уже имеют детей; растет число различных заболеваний, в том числе и вторичное бесплодие.

Наше государство расходует очень большие средства на помощь многодетным семьям, на строительство детских дошкольных учреждений, на оказание медицинской помощи, на содержание школ, дворцов и домов пионеров, пионерских лагерей, развитие сферы обслуживания, экономящее внерабочее время матерей и отцов и т. п. Кроме того, к концу девятой пятилетки семьи, у которых средний доход на одного члена семьи не превышает 50 рублей, будут получать на детей денежное пособие независимо от числа детей в семье; увеличится число дней оплачиваемого отпуска по уходу за больным ребенком, будет установлена 100-процентная оплата отпуска по беременности и родам всем работающим женщинам, независимо от трудового стажа.

Все указанные меры носят в основном либо характер помощи многодетным семьям, либо представляют собой мероприятия, направленные на совершенствование системы коллективного воспитания подрастающего поколения и развития сферы обслуживания. Меры эти, безусловно, необходимы и будут развиваться и совершенствоваться и в дальнейшем. Однако н ;яду с ними нужна, видимо, и целая система всесторонних научно обоснованных мер ак-

тивной демографической политики, которая касалась бы всех без исключения семей, имеющих детей. Это является делом чрезвычайной сложности. Поясню свою мысль.

Существует весьма распространенная точка зрения, что ощутимая материальная помощь малодетным семьям будет способствовать увеличению рождаемости. В то же время результаты ряда обследований, как в нашей стране, так и за рубежом, свидетельствуют, что социальная установка на малодетную семью приводит к тому, что даже в тех случаях, когда условия жизни семьи улучшаются, супруги нередко отказываются от рождения второго и тем более третьего ребенка. По материалам обследования, проведенного сотрудниками Центра народонаселения (МГУ), в 1970 году в Москве среди 5 200 работающих замужних женщин в возрасте 18—40 лет на вопрос о том, при создании каких условий они согласились бы иметь третьего ребенка, 40 процентов ответили: «Ни при каких». Поэтому широко распространенное мнение, будто денежные пособия приведут к существенному увеличению рождаемости в малодетных семьях, остается весьма спорным.

Мое глубокое убеждение, что главное, с чего должно начаться осуществление активной демографической политики,— это изменение общественного мнения в отношения к материнству и отцовству. Каково отношение общества к женщине-матери? Я имею в виду не льготы и привилегии, положенные ей по государственному законодательству, не законы, стоящие на страже интересов матери и ребенка, которые в нашей стране являются одними из самых гуманных и справедливых. Я говорю о каждодневном, постоянном отношении. Женщину с малым ребенком с очень большой неохотой берут на работу, а если это мать с двумя или тремя ребятишками, то свое неодобрение к этому обстоятельству даже не считают нужным скрывать. Если дети болеют (а те, кто растил детей, знают, что они болеют довольно часто), то начальство также бывает весьма недовольно. Ну, а если предстоит командировка, а ребенок еще так мал, что мама не может его оставить? Да разве мало таких «если», которые создают неблагоприятную психологическую атмосферу для работающей матери? Подождем обвинять начальника. Его тоже можно понять: у него — план. Но разве существуют абсолютно безвыходные положения? Конечно, нет. Не пытаясь на страницах журнала разрешить все сложнейшие проблемы, связанные со спецификой труда женщины-матери, и не стремясь навязывать кому-либо свое мнение, я хочу назвать всего лишь некоторые меры. На мой взгляд, они могли бы способствовать созданию более благоприятного психологического климата, вернее, даже микроклимата, окружающего женщину-мать. К тому же эти меры и не вызвали бы дополнительных государственных затрат, что тоже необходимо учитывать, выдвигая разного рода предложения. Нередко бывает, что люди, очень хорошо умеющие считать свои личные средства, без достаточно серьезных расчетов и исследований, не будучи даже уверенными в конечном результате, предлагают осуществлять меры, требующие больших государственных ассигнований.

Какие же мероприятия я имею в виду?

Хотя бы такие, как координация в масштабах предприятия плановых заданий по отдельным подразделениям с учетом всех больничных листков и медицинских справок по уходу за детьми. И на основании таких многолетних данных можно рассчитывать реальные плановые задания.

Позволить начальникам цехов или отделов расходовать часть фонда заработной платы, остающуюся у них, за то время, пока мать находится дома с больным ребенком, на дополнительную оплату работников, выполняющих ее часть работы. На таких условиях желающих выполнить эту работу можно найти.

Почему бы не засчитывать матери время ухода за детьми до трехлетнего возраста как непрерывный рабочий стаж? Это и будет общественным признанием материнства, признанием, что труд по воспитанию детей является общественно полезным трудом.

В настоящее время общественное признание материнства не на словах, а на деле у нас распространяется главным образом на многодетных матерей, вырастивших и воспитавших пять и более детей. Для них учреждены звание «Мать-героиня», ордена «Мать-героиня» и «Материнская слава», «Медаль материнства». Они имеют право выхода на пенсию с 50 лет. Много ли в нашей стране таких матерей? Немало. С 1950 по 1972 год их число составило 10 100 тысяч. В среднем ежегодно награды получали около 430 тысяч женщин. В основном это жительницы сельских районов Средней Азии и Закавказья (кроме Грузии), где до сих пор высоки и уровень рождаемости и престиж материнства. Однако все же в подавляющем большинстве семей растут один-два, значительно реже три-четыре ребенка. И каких-либо дополнительных льгот матерям этих детей не полагается.

Дети — это будущее нашего государства, и поэтому все члены общества, в том числе и не имеющие своих детей, должны нести расходы на их содержание и воспитание путем целенаправленного распределения существующих общественных фондов.

Для успешного развития и семьи и общества вполне достаточно, чтобы в среднем в семье было 2—3 ребенка.

И в заключение хочется напомнить, что демографическая политика должна быть комплексной и учитывать специфику поведения различных групп населения. Меры демографической политики весьма разнообразны: от экономических, предполагающих существенную материальную помощь семьям, до социально-психологических, формирующих у населения представления об идеальном числе детей в семье, соответствующих интересам и семье и всего общества в целом.

ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

(ЗАДАЧИ НОВОЙ НАУКИ)

Основополагающий принцип социалистического природопользования четко сформулирован в решениях XXIV съезда партии. «Принимая меры для ускорения научно-технического прогресса,— указывается в Отчетном докладе ЦК КПСС,— необходимо сделать все, чтобы он сочетался с хозяйским отношением к природным ресурсам, не служил источником опасного загрязнения воздуха и воды, истощения земли... Не только мы, но и последующие поколения должны иметь возможность пользоваться всеми благами, которые дает прекрасная природа нашей Родины». Предначертания партийного съезда — путеводная нить развития нашего общества, при этом фундаментом природоохранительных мероприятий служит экономика природопользования — экономика «даров» Земли.

Кандидат экономических наук К. ГОФМАН, доктор экономических наук, профессор М. ЛЕМЕШЕВ, доктор биологических наук Н. РЕЙМЕРС.

РОЖДЕНИЕ НОВОЙ НАУКИ

Тревожный набат экологического кризиса, давно услышанный эмоциональными биологами и географами, зачастую оставлял равнодушными и безучастными рациональных экономистов. Им все еще казалось, что природные ресурсы неисчерпаемы. Леса? И был готов ответ словами А. П. Чехова: «Если бы... люди сговорились уничтожить тайгу и взялись бы для этого за топор и огонь, то повторилась бы история синицы, хотевшей зажечь море». Рыба? Необозримы просторы океанов, и нет конца рыбным запасам. Вода? «Редкая птица долетит до середины Днепра»,— писал Н. В. Гоголь.

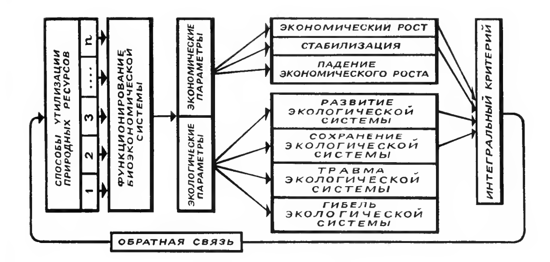
При существующих темпах и способах эксплуатации оказывается, что неисчерпаемость рыбных ресурсов даже в океанах — малодостоверная легенда.

Пресной воды много, но она не там, где нужна, а доставка ее стоит денег. Более того, взяв взаймы в многоводных районах, мы вдруг обнаруживаем, что почти все водное богатство состоит из «основного капитала», а «оборотных средств», тех, что можно безболезненно вложить в другом районе, не так-то много. Сейчас расходы на охрану, восстановление, улучшение, преобразование природы достигли уже таких размеров, что живой и овеществленный труд, вложенный в природные ресурсы, становится весьма заметным.

Охрана природы нашей страны превратилась в особый, планируемый в государственных масштабах вид хозяйственной деятельности — природопользование и защиту окружающей природной среды. Родилась экономика природопользования, появились соответствующие подразделения в научно-исследовательских организациях, в том числе и в Центральном экономико-математическом институте Академии наук, где и работают авторы этой статьи. Экономика природопользования находится в стадии становления, и мы хотели бы поделиться некоторыми, отнюдь не бесспорными соображениями по поводу задач этой науки.

Новая наука возникла на стыке нескольких наук: прежде всего экономики, экологии и обширного цикла наук о Земле (отсюда и различные синонимы экономики природопользования — биоэкономика, экономическая экология, экологическая экономика и т. д.). Она изучает взаимодействие и взаимозависимость между социально-экономическими и экологическими системами, точнее, исследует новый класс систем — биоэкономические (биохозяйственные).

И «экология» и «экономика» имеют один корень—«экос» (дом). Думается, что не случайно названия, казалось бы, столь далеких друг от друга наук имеют общий корень. Дело в том, что лишь на стыке этих двух



МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ БИОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ

Смысл этой модели состоит в том, что в ней отражены процессы, протекающие одновременно как в экономической, так и в экологической подсистемах. Это дает возможность принимать решения, которые обеспечивают получение максимального экономического эффекта в производстве и не допускают разрушающего воздействия на природу.

наук можно сегодня найти ответ, как сохранить «наш общий дом»—Землю—пригодным для жизни и сделать его более «благоустроенным». Глубина взаимоотношений между обществом и природой, их взаимное влияние — вот тот основной смысл, который вложен в новое, может быть, не слишком удачное словосочетание — биоэкономический. Ныне нет природы без человека, но нет и человека без природы.

Природа социалистического строя такова, что каждое экономическое начинание мы должны рассматривать с учетом того, что ущерб природе откликнется в конце концов потерями в экономике и качестве среды обитания человека. Вот такая петля обратных связей между природой и экономикой и образует биоэкономическую систему (см. схему вверху). Хозяйство не может не использовать природных ресурсов, а человечество всегда развивалось за счет природы. Но хозяйственная деятельность может разрушить окружающую природу, не давая ей сбалансироваться, а может и наладить эксплуатацию в соответствии с естественными законами и скоростями природных восстановительных процессов. В принципе возможно даже улучшение природной среды, увеличение ее продуктивности и, следовательно, создание более благоприятных условий для будущего хозяйствования.

СТРУКТУРА НОВОЙ НАУКИ

У экономики природопользования три направления. Первое — экономика защиты среды от загрязнений. Если бы эти загрязнения не оставались на Земле, проблема не возникала бы. Но отходы одного предприятия могут подорвать здоровье больших масс людей, существенно увеличить расходы других предприятий, способствовать миграции людей и пр.

Второе — собственно эколого-экономическое. Промышленность не может функционировать изолированно от природной среды. Она должна потреблять природные ресурсы. А изъятие любых ресурсов ведет к сдвигу экологического равновесия. Нарушенное до определенных пределов равновесие восстанавливает сама природа. Пока мы не можем точно измерить эти пределы, но знаем: они не так широки, чтобы «и волки были сыты и овцы целы».

С другой стороны, ресурсы могут быть использованы одной отраслью хозяйства или другой, социально-экономическая значимость которых не одинакова. Чему отдать предпочтение? Вот и возникает проблема оптимизации взаимоотношений, с одной стороны, между производством и природой, а с другой — между ресурсоемкими экономическими отраслями.

Положение осложняется тем, что природопользователи иногда становятся конкурентами в отношении ресурсов биосферы. Лесная промышленность, например, конкурент сельского хозяйства лесостепных и других малолесных районов, для которых нужна «оптимальная лесистость». Она наносит ущерб водному хозяйству, попутно «ставит подножку» гидроэлектростанциям, поскольку сокращает полноводность ручьев и рек. А уж о промысловом хозяйстве и говорить не приходится. Вот и получается: древесина — ценность, но сегодня в лесостепи она стоит слишком дорого. Леса восстанавливаются лишь через многие десятилетия, и в пределах этого времени оказывается: на хлебе потеряли — раз, на воде — два, на энергии — три, на увеличении относительных загрязнений — четыре, на пушнине и продукции других промыслов — пять, а шесть, семь, восемь и так далее

прикладываются в длинной цепи экологических потерь. Смотришь, и растеряли «по мелочам» всю пользу, полученную от древесины.

Третье — оценочное направление. Природные ресурсы имеют цену, теперь это неоспоримо доказано. Но как ее определить? Она различна в разных местах и для ресурсов разного качества, сложно ее взаимодействие с общей экономической конъюнктурой, процессами обеспечения трудовыми ресурсами и другими социально-экономическими явлениями. Ресурсы связаны и между собой.

КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВА В БИОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Современная статистика не содержит информации, необходимой для достоверного определения веса различных видов вещества, поступающего из биосферы в народное хозяйство и обратно в виде выбросов вещества и энергии в окружающую среду.

Основные параметры кругооборота вещества в биоэкономической системе могут быть представлены в виде межсекторного баланса вещества, напоминающего хорошо известный экономистам межотраслевой баланс производства и распределения продукции (см. «Наука и жизнь» №№ 8 и 9, 1970 г., статья «Большая модель экономики»).

Межсекторный баланс вещества в том виде, в котором он показан в приводимой таблице, обладает следующими формальными свойствами: во-первых, суммы итогов по строкам и по столбцам в этом балансе (как, впрочем, и в любом шахматном балансе) совпадают; во-вторых, в нашем балансе итоги по столбцу и строке производства равны, а разность между итогом строки и итогом столбца по биосфере равна сумме разностей итогов столбцов и строк по накоплению и потреблению. Проще говоря, в межсекторном балансе уменьшение вещества биосферы равно суммарному приросту вещества в сферах потребления и накопления. Не рискуя более утомлять читателя описанием формальных свойств межсекторного баланса, перейдем к анализу содержащейся в нем информации.

На рисунке (см. стр. 15) приведена упрощенная схема кругооборота вещества в биоэкономической системе, образуемой участком биосферы и современным народным хозяйством нашей страны. Тут показано движение суммарных (по весу) потоков воды, атмосферного кислорода, расходуемого на сжигание топлива, минеральных ресурсов и биомассы, получаемой при эксплуатации сельскохозяйственных и лесных угодий. По примерно такой же схеме можно анализировать и кругообороты отдельных видов вещества в биоэкономической системе как в масштабах страны, так и в пределах отдельных природно-экономических зон.

Приведенные цифры носят характер экспертной оценки, самого первого приближения к искомым величинам.

Поражают астрономические масштабы оборота вещества в биоэкономической системе: суммарное поступление вещества во все секторы биоэкономической системы нашей страны составляет 637—667 миллиардов тонн в год.

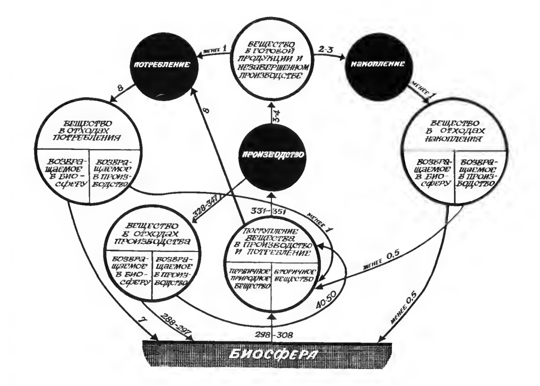
На каждый рубль произведенного национального дохода ныне расходуется примерно одна тонна природного вещества, и при этом образуется приблизительно такое же количество выбросов в окружающую среду. В среднем каждый гектар территории нашей страны прямо или косвенно обеспечивает вовлечение в хозяйственный оборот около 150 тонн природного вещества в год, и примерно такое же количество «отходов» общественного производства поступает в среднем на гектар территории за год. (Конечно, тут не может быть и речи о каком-либо «балансе» — ведь отходы по своим биологическим и физико-химическим свойствам зачастую качественно отличны от исходного природного вещества.)

Ориентировочные расчеты показывают, что вес готовой продукции составляет лишь один процент от веса вещества, поступающего на «вход» народного хозяйства. В этом смысле биоэкономическая система не очень отличается от биогеоценозов. Известно, например, что плотоядные животные — хищники — ассимилируют лишь один процент энергии, содержащейся в биомассе расте-

Таблица

Межсекторный баланс вещества в биоэкономической системе СССР
(млрд. тонн/год-экспертная оценка)

Сектор-«поставщик» \ Сектор-«потребитель»	Биосфера	Производство	Накопление	Потребление	Итого
Биосфера	—	290—300	—	8	298—308
Производство	288—297	40—50	2—3	менее 1	331—351
Накопление	(менее 0,5)	(менее 0,5)	—	—	—
Потребление	7	менее 1	—	—	8
Итого	295—304	331—351	2—3	9	637—667



Кругооборот вещества в биоэкономической системе СССР (упрощенная схема).

Цифры возле стрелок показывают величину годового потока вещества в миллиардах тонн применительно к территории нашей страны (экспертная оценка).

ний, съеденных травоядными до того, как они стали пищей плотоядных...

На этом, однако, кончается аналогия между биоэкономической системой и биогеоценозом. В процессе функционирования биогеоценоза, как правило, не возникает опасных для его существования отходов и загрязнений. В современных биоэкономических системах те миллиарды тонн вещества, которые ежегодно поступают в биосферу «из экономики», являются в значительной своей части как раз теми «вредными выбросами», которые становятся все более опасными для биосферы. Что же делать в этой ситуации?

Можно, конечно, и дальше идти по проторенному пути очистки (зачастую очень дорогой) и обезвреживания (нередко весьма условного) выбросов в биосферу. Но существует и другой, несравненно более перспективный путь, подсказываемый анализом биоэкономической системы. Отходы производства и потребления плохо ассимилируются биосферой, но они могут быть возвращены в производство для повторного использования! По мнению многих авторитетных ученых, уже в настоящее время не существует принципиальных технических трудностей в деле промышленной утилизации большинства видов выбросов в окружающую среду. Иными словами, технически возможно кардинально перестроить баланс вещества в биоэкономической системе: уменьшая поступление вещества из биосферы в производство, увеличивать возврат вещества из сфер производства, потребления и накопления обратно в производственный процесс.

Здесь, однако, начинаются трудности экономического порядка. Повторное использование вещества часто представляется невыгодным: оно удорожает производство, так как содержание полезных компонентов в отходах обычно значительно ниже, чем в первичном сырье. И тут вновь полезно вернуться к рассмотрению биоэкономической системы как единого целого.

При традиционном анализе народнохозяйственных систем ухудшение состояния биосферы из-за загрязнения экономически почти неощутимо. Дело резко меняется при переходе на уровень биоэкономического анализа. Здесь приходится иметь дело с новой статьей народнохозяйственных издержек — ущербом от загрязнения биосферы в различных секторах и отраслях экономики. Такой статьи пока еще нет в сметах производственных затрат. Но эти издержки реально существуют.

Повышение концентрации вредных веществ в воздухе приводит к ускоренной коррозии основных фондов и материалов в зоне загрязнения, снижению урожайности сельскохозяйственных культур, уменьшению их питательной и кормовой ценности, ухудшению состояния лесов и т. д.

Загрязнение водных источников ведет к большим дополнительным затратам на обес-

печение необходимого качества питьевой и технической воды, уменьшению продуктивности рыбного хозяйства, ухудшению качества орошаемого земледелия и т. д. Наконец, главное — это вред, наносимый здоровью, который не измеришь ни в каких единицах. Повышенная заболеваемость населения в зонах интенсивного загрязнения влечет за собой и потери рабочего времени и увеличение расходов на медицинское обслуживание и выплат по социальному страхованию.

Виновники этих затрат — предприятия, загрязняющие окружающую среду. Эти затраты должны исчисляться и учитываться в составе производственных затрат предприятий, виновных в загрязнении среды. Включение их в состав производственных издержек (в форме, например, платы за загрязнение) привело бы к кардинальному изменению традиционных представлений о целесообразных границах утилизации материально-энергетических потоков в современном производстве. Откроется зеленая улица коренной перестройке баланса вещества в биоэкономической системе — перестройке, направленной одновременно и на защиту биосферы и на повышение эффективности общественного производства.

НОВЫЙ ЭТАП И НОВЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Эксплуатация природных ресурсов на износ отходит в прошлое. Она экономически нерентабельна. Научно-техническая революция не только породила экологический кризис как биосферное явление, она совершила глубочайший переворот в характере природопользования. Наступило время культивирования природных ресурсов Земли. Возникло так много новых задач, что целесообразней сформулировать несколько общих принципов экономики природопользования на этом этапе.

Индустриально-искусственные системы экономически выгоднее естественных. Это бесспорно. Но их создание допустимо лишь при соблюдении экологических и социальных ограничений.

Первый род ограничений связан со сложной проблемой надежности экологических систем разного уровня — от элементарной (биогеоценоза) до глобальной (биосферы). Необходим расчет оптимального сочетания природных и искусственных систем живого, возникает проблема создания системы охраняемых территорий различного типа: национальные парки, заповедники, заказники, памятники природы.

Второй род ограничений — социальные. Они приходят со стороны самого потребителя — человека. Социально-экономические стремления человека меняются сравнительно быстро, но всегда остается своеобразный психологический атавизм. И цветы на окнах, и собаки и кошки в домах, и поездки за грибами и ягодами, садоводство, охотничьи и рыболовные «страсти» — все это присуще обитателям бетонных громад. Скорость преобразования природы не может превышать некоторой приспособительной нормы реакции человека, допускаемой его нервной системой. За этой нормой — нервные заболевания.

Есть и еще одно ограничение — эколого-эволюционное. Оно в экономике преломляется через призму понятия о возобновимости ресурсов. Скорость поиска минеральных ресурсов обычно превышает темпы их эксплуатации. И, хотя минеральные ресурсы в эволюционном смысле невосстановимы, их можно отнести к категории экономически возобновимых. Места отдыха на природе в условиях примечательных ландшафтов при принципиальной их экологической возобновимости оказываются экономически невосстановимыми — слишком много для этого нужно времени. Потери же вида живого — растения или животного, утрата генетического кода невосполнимы ни в биологическом, ни в экономическом смысле. Чем быстрее идет преобразование природы, тем больший разрыв в скорости природных процессов и планируемых перестроек. Возникает противоречие, ведущее к крупным экономическим потерям: ущерб от побочных цепных реакций в природе может оказаться большим, чем выигрыши от достижения поставленной цели. Торопить природу опасно!

И, наконец, необходимо помнить, что Земля — единая планета. Взятое взаймы в одном месте — это взятое в долг у всей Земли или, во всяком случае, у значительной ее части, крупной экологической системы. Долги приходится отдавать. Порой «кредитование» идет под большой процент. Вот его-то следует избегать. Переброска вод сибирских рек с севера на юг, например, сулит большой эффект от займа. Нет никакого сомнения, что экологический баланс вместе с экономическими издержками в конце концов в длительном временном интервале приведет к «отдаче долга». Но это будет отдача в рассрочку. Хуже, если будет затронут уже упоминавшийся «основной капитал», то, что экологически необходимо в самих бассейнах сибирских рек и Северного Ледовитого океана.

НУЖНА ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

В нашем народном хозяйстве существует, как известно, разветвленная система экономических оценок производственных ресурсов, в которую входят оптовые цены, нормативы платежей за производственные фонды и средства, предоставляемые в кредит, и т. д. С помощью этой системы оценок осуществляется соизмерение затрат и результатов работы отраслей и отдельных предприятий, обосновываются проектные и плановые решения на всех уровнях управления народным хозяйством, начиная от предприятия и кончая Госпланом СССР. Но «сколько стоит» (или точнее — каково денежное выражение народнохозяйственной ценности) земля, ее недра, воды и леса нашей страны? Вопрос этот в последние годы задается все чаще и отнюдь не из праздного любопытства. В силу целого ряда объективных (а иногда и субъективных) причин природные ресурсы оказались в основ-

ном вне сферы действия системы экономических оценок. Без знания экономической оценки природных ресурсов очень трудно экономически обосновать величину вложений общественных средств в мероприятия по воспроизводству, охране и рациональному использованию природных ресурсов. Мы против того, чтобы подходить с такой экономической меркой **ко всем** мероприятиям по охране и воспроизводству природных благ. Незачем пытаться оценить в рублях и копейках редкие виды животных — они бесценны. Не подлежит обсуждению с позиции экономической выгоды ликвидация загрязнений, опасных для здоровья людей. Тут роль экономиста скромна: от него требуется лишь подсказать, как осуществить эту меру с минимальными затратами. Такие ситуации при всей их социальной значимости — исключение из правила. Важнее другое.

Хозяйственная практика ежечасно ставит руководителей всех рангов перед необходимостью выбора между расходом разных природных ресурсов или между затратами на сбережение природного блага и экономическим эффектом от такого сбережения. Как правильно решать такие задачи? Может быть, заранее прорешать все задачи по выбору вариантов природопользования, которые могут возникнуть на каждом предприятии, и сообщить ответы? Такой путь решения проблем рационализации природопользования закрыт: не существует да и едва ли может существовать такая ЭВМ, которая сумела бы разработать экономически обоснованные директивные задания на все случаи жизни.

Экономическая теория и практика осуществления хозяйственной реформы в нашей стране подсказывают принципиально иной способ решения проблемы. Нужно централизованно установить величину экономической оценки природных ресурсов. Что же такое экономическая оценка природного ресурса?

В самом широком смысле это — общественно-оправданный предел затрат на сбережение данного природного блага и одновременно—минимально-допустимый, с народнохозяйственных позиций, норматив эффекта от его эксплуатации.

Пусть, например, экономическая оценка 1 тонны запасов угля в недрах по данному месторождению составляет 3 рубля. Это означает, что на данном месторождении оправданны с общегосударственной точки зрения затраты на уменьшение потерь при добыче, не превышающие 3 рублей в расчете на сберегаемую тонну запасов. Если установлено, что экономическая оценка данного лесного угодья составляет, к примеру, 100 тысяч рублей в год, то выручка от заготовки древесины и доход от побочных пользований лесом по этому угодью (за вычетом затрат на заготовку древесины и продуктов побочного лесопользования) должны составлять не менее 100 тысяч рублей в год. Это минимально допустимый норматив эффективного использования данного угодья.

Необходима разработка нормативов народнохозяйственной ценности гектара земли, тонны запасов минерального сырья в недрах, кубометра чистой воды в водоеме и т. д. Тогда будет не так уж трудно (соблюдая, конечно, специальные правила и приемы экономических расчетов) найти верное с народнохозяйственных позиций решение о методе эксплуатации данного природного ресурса. В том случае, если на основе экономических оценок природных благ будут разработаны и соответствующие нормативы платности природопользования — ставки платы за лес на корню, за воду в водоеме и т. д., то принятое решение будет не только верным, но и хозрасчетно выгодным для предприятия.

Такой системы экономических оценок нет пока ни в одной стране мира. И это не удивительно: ведь речь идет о системе государственных нормативов, отражающих долгосрочные народнохозяйственные интересы в области природопользования.

Однако в наших социалистических условиях, при современном уровне развития экономической науки и математических методов оптимизационных расчетов становится вполне реальной задача разработки общегосударственной системы народнохозяйственных экономических оценок природных ресурсов.

Создание такой системы окажется, видимо, достаточно длительным и сложным процессом. Нормативы экономических оценок будут, вероятно, вводиться постепенно и первоначально для ограниченных целей (например, только для использования в планово-проектных расчетах). Будут непрерывно совершенствоваться методы расчета этих оценок и периодически пересматриваться их числовые значения. Но первый шаг в направлении создания такой системы уже сделан. Декабрьским постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов» (1972 год) Академии наук совместно с научно-исследовательскими организациями заинтересованных министерств и ведомств поручена разработка методики экономической оценки использования важнейших видов природных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

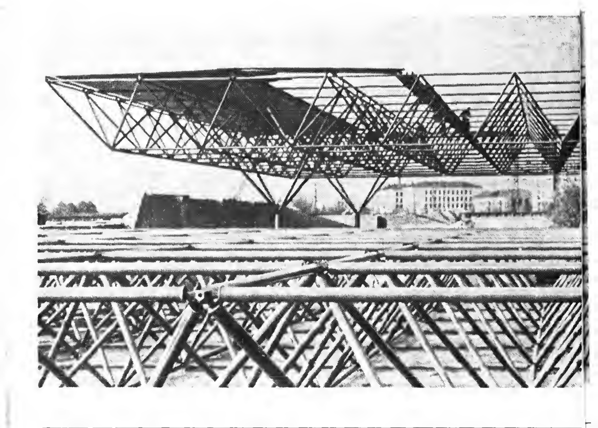
Гофман К. Г. **Методологические проблемы оптимизации процессов природопользования в социалистическом хозяйстве.** Известия АН СССР. Серия экономическая. № 4. 1972.

Гофман К. Г., Лемешев М. Я., Реймерс Н. Ф. **Социально-экономические проблемы природопользования.** «Экономика и математические методы», т. IX, вып. 5, 1973.

Олдак П. **Проблема окружающей среды — необходимость нового подхода.** «Мировая экономика и международные отношения» № 5, 1973.

Человек, общество и окружающая среда. Географические аспекты использования естественных ресурсов и сохранение окружающей среды. М., 1973.

Экономические проблемы оптимизации природопользования. М., 1973.



ЛЕГКИЕ КОНСТРУКЦИИ

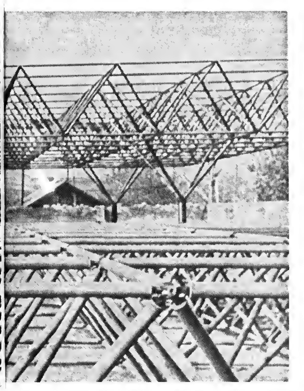
Объем капитального строительства в Советском Союзе растет с каждым годом. За первые 30 лет Советской власти в капитальное строительство было вложено около 95 миллиардов рублей; за один прошлый год — 98 миллиардов рублей.

Ежегодно вступают в строй тысячи новых заводов, комбинатов, фабрик, реконструируются старые предприятия. Стране нужно все больше металла, топлива, хлеба, пряжи, обуви, молока — всего, что требуется для укрепления могущества социалистического государства, повышения благосостояния советских людей. Капитальное строительство превратилось в одну из крупнейших отраслей народного хозяйства. Мощная строительная индустрия наращивает объем производства строительных материалов и конструкций.

Чтобы добиться повышения эффективности капиталовложений, сократить сроки возведения зданий, надо превратить строительное производство в монтажный конвейер из изделий, полностью изготовленных на заводах.

Большую роль в решении этой задачи играет принятое в мае 1972 года постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР об организации производства и комплектной поставки легких металлических конструкций для сооружения промышленных зданий.

Редакция журнала попросила начальника Главного управления по изготовлению легких конструкций Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР инженера В. Землеруба и инженера Л. Арсеньева рассказать, что такое легкие конструкции, что дает их применение народному хозяйству страны.



На строительстве промышленного здания. Смонтирован первый пространственный блок структурной конструкции размером 30 × 30 м; он опирается всего на четыре колонны. На переднем плане — собранные и подготовленные к монтажу следующие блоки.

Инженер В. ЗЕМЛЕРУБ, начальник Главного управления по изготовлению легких конструкций Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР, инженер Л. АРСЕНЬЕВ.

МЕТАЛЛ ОТВОЕВЫВАЕТ ПОЗИЦИИ

За длинную историю своего существования человек применял для строительства многие материалы, и прежде всего естественные: камень, глину, дерево. Из камня возводили колонны; из кирпича (обожженной глины) собирали своды и купола, складывали стены; дерево шло на стропильные фермы, перегородки. Эти материалы служат и сегодня, но главенствующее положение они давно утратили. Для несущих конструкций их применяют все реже.

Постепенно основным материалом для конструкций промышленных зданий становится металл.

Бурными темпами развивается его производство в нашей стране. Не менее быстро растет и спрос на металл.

В послевоенное время, в годы восстановления народного хозяйства страны, металлургическая промышленность не могла дать строителям нужного им количества металла.

Недостаток металла в то время строители компенсировали железобетоном. Это отличный материал. Ему можно придать практически любую форму, он долговечен, достаточно огнестоек и хорошо сопротивляется атмосферной коррозии. Сборный железобетон — материал индустриальный. Все это и обеспечило ему широкое применение, а его заводскому производству — бурное развитие. Фундаменты, колонны, стропильные фермы, кровельные плиты, стеновые панели и другие конструкции делают из железобетона на специализированных заводах. Сборный железобетон позволил значительно ускорить и темпы жилищного строительства.

Но при всех достоинствах железобетон имеет серьезный недостаток: он тяжел. Большой вес железобетонных конструкций — это более тяжелые здания и фундаменты, увеличенные транспортные расходы, мощные монтажные механизмы, немалые затраты времени и труда на установку конструкций.

Наименее эффективно применение сборного железобетона для стропильных ферм больших пролетов. При пролетах 24 и более метров они настолько тяжелы, что значительная доля их «мощи» уходит на то, чтобы нести самих себя.

Рост производства металла в стране (в 1940 году стали было выплавлено 18,3 миллиона тонн, в 1973 году — 131 миллион тонн!) позволил строителям расширить применение прогрессивных металлических конструкций. Сейчас на строительные нужды расходуется примерно пятая часть всего производимого в стране металла.

По сравнению с железобетоном металлические конструкции не только в несколько раз снижают вес здания и связанные с этим расходы, но и, что самое главное, дают возможность сократить сроки строительства.

С каждым годом увеличивается применение металлических строительных конструкций. Это хорошо видно, например, на опыте организаций Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР, которые изготавливают и монтируют значительную долю металлоконструкций для промышленного строительства: 900 тысяч тонн металлоконструкций в 1960 году и более 2,5 миллиона тонн в 1973 году.

Непрерывно совершенствуется и технология монтажа металлоконструкций. (В нашем журнале — № 3, 1972 г.— рассказывалось о конвейерном методе монтажа кровельных конструкций промышленных зданий.— Прим. ред.).

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ КОНСТРУКЦИЯ

В строительстве ведется постоянная и настойчивая работа по снижению расхода металла. Эта работа начинается на металлургических заводах, осваивающих выпуск эффективных, более экономичных профилей проката. Она продолжается в научно-исследовательских и проектно-конструкторских организациях, где разрабатываются новые виды конструкций. Совершенствуя технологию на заводах, изготовляющих конструкции, и на строительных площадках, где их монтируют, добиваются более экономного использования металлопроката, уменьшения отходов. Наконец, на действующих промышленных предприятиях металлические конструкции защищают от коррозии и разрушения.

Расход металла — один из основных показателей прогрессивности конструкций. Он выражается весом металла, приходящегося на один квадратный метр перекрываемой площади; чем этот показатель ниже, тем совершеннее конструкция.

Основная несущая традиционная конструкция — стропильная ферма. На нее передается вся нагрузка от веса кровли, снега, всевозможных коммуникаций. Если, например, пролет фермы 30 метров и колонны стоят через каждые 6 метров, то одна ферма несет нагрузку, сосредоточенную на площади в 180 квадратных метров,— около 150 тонн. Чтобы выдержать такую нагрузку, ферма должна быть достаточно мощной. Ее делают из тяжелых прокатных профилей — уголков и швеллеров, соединяемых в узлах на листовых косынках электросваркой. Изготовление таких ферм — сложная и трудоемкая работа. Большие размеры ферм или полуферм (фермы иногда делают половинками, а потом на месте соединяют в одну конструкцию) осложняют их перевозку.

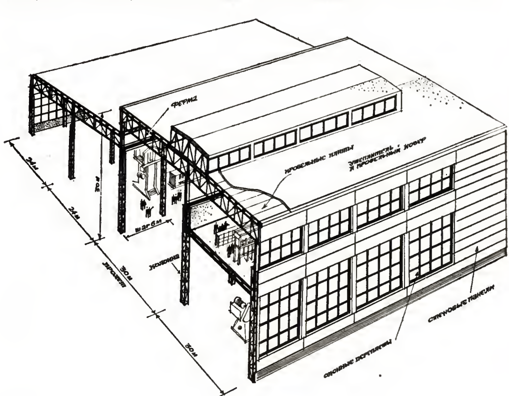
Такое покрытие имеет существенный недостаток: пространство между фермами пустое и для работы кровельной конструкции не используется.

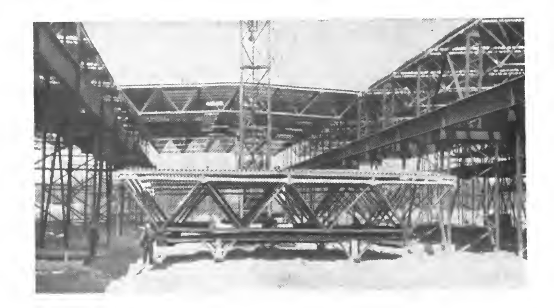
Если же сделать конструкцию пространственной, например, из стержней, образующих треугольники, то нагрузка от кровли, ранее концентрировавшаяся на одной узкой полосе, равной ширине фермы, распределится теперь по всей площади, между всеми элементами конструкции. Это позволяет уменьшить их сечение, сделать их более легкими, а значит, сократить расход металла.

Чтобы представить себе, сколь прогрессивно такое решение, приведем лишь две цифры: для традиционной конструкции со стропильными фермами и железобетонными кровельными плитами расход металла составляет в среднем 100 килограммов на квадратный метр перекрываемой площади; для пространственной — 40 килограммов! Разница существенная.

Такие пространственные металлические конструкции (их еще называют структурными) и получили название легких.

Первое и очень важное их преимущество — снижение расхода металла. Первое, но не единственное.





Строительство цеха Климовского машиностроительного завода. Боковые пролеты корпуса уже собраны, идет монтаж конструкции в среднем пролете.

ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫЙ КОНВЕЙЕР

Организовать конвейерным поточным методом изготовление стропильных ферм из различных прокатных профилей, и во многих случаях по индивидуальным проектам, трудно.

Другое дело — пространственная конструкция, состоящая хоть и из большого числа элементов, но одинаковых, типовых. Эти элементы изготовляют из труб круглого или прямоугольного сечения или из уголков на автоматизированных поточных линиях. Технология производства очень проста: отрезают куски заданной длины и пробивают по концам отверстия под болты; если элемент из трубы, ее концы после резки сплющивают. На каждом элементе ставят свой номер, складывают их в контейнеры и отправляют на монтажную площадку.

При поточном массовом производстве элементов для пространственных конструкций производительность труда на заводе повышается в 1,5—2 раза. К этому следует добавить, что при контейнерной упаковке элементов значительно повышается использование железнодорожного и автомобильного транспорта по сравнению с перевозками готовых стропильных ферм.

На строительной площадке, на специальных стендах из таких элементов собирают пространственный блок покрытия, площадью 1 000 и более квадратных мет-

◄

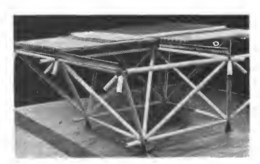
Промышленные здания так же разнообразны, как разнообразны и отрасли хозяйства, для которых они сооружаются. Металлургические и химические комбинаты, автомобильные заводы, мясокомбинаты, заводы по производству цемента, телевизоров, текстильные фабрики... И все же коробки столь разных промышленных зданий имеют много общего.

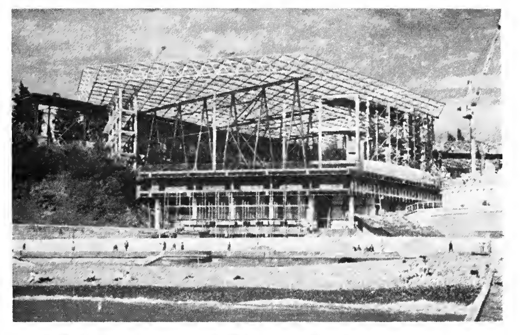
Конструкции, образующие здание, делятся на две группы, каждая из которых выполняет совершенно определенную задачу.

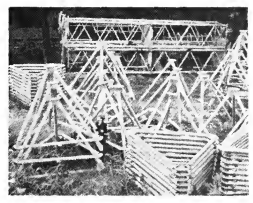
Первая группа — несущие конструкции. Как и явствует из их названия, они несут на себе нагрузку — от действия на здание снега, ветра, веса кровли и стен, веса установленных в здании машин и аппаратов и работающих в нем людей. Несущие конструкции — это колонны и стропильные фермы. Колонны стоят вдоль здания; расстояние между ними — шаг — обычно 6 метров. С колонны на колонну перекинута стропильная ферма. Ее пролет составляет большей частью 24, 30 или 36 метров. В зданиях специального назначения, таких, как, например, сборочные цехи авиационных заводов, пролеты ферм достигают 100—120 метров.

Ограждающие конструкции — это кровельные плиты, перекинутые с фермы на ферму; стены, заполняющие промежутки между наружными колоннами; оконные переплеты в стенах; перегородки внутри здания; двери и ворота. Назначение таких конструкций — ограждать от внешних воздействий (ветра, дождя, холода, жары) то, что находится внутри здания.

Макет части структурного легкого покрытия из круглых трубчатых элементов с кровельным профилированным настилом из оцинкованной стали.







Строительство киноконцертного зала на 3 тысячи мест в Сочи. Вверху — здание в процессе строительства; видна структурная легкая конструкция кровли над залом. Внизу — подготовленные для сборки блока узлы конструкции.

ров. Соединяют элементы болтами, используя механические гайковерты. Работа простая, не требует высокой квалификации исполнителей. Готовый блок краном устанавливают на колонны.

Перед традиционным покрытием из стропильных ферм пространственный блок имеет еще одно существенное преимущество: он не нуждается в том, чтобы колонны стояли через каждые 6 метров. Для такого блока размером, например, 30 × 30 метров достаточно только четырех опор. Здесь колонны можно ставить через 24 метра одна от другой и вдоль и поперек здания. В итоге число колонн (соответственно и затрат на их изготовление и монтаж), а также и фундаментов сокращается в 3 раза. Кроме того, улучшается использование производственной площади внутри здания: ведь каждая колонна, даже если ее сечение и невелико, отнимает несколько квадратных метров полезной площади, затрудняет расстановку технологического оборудования.

Технические прогрессивные решения коснулись не только несущих конструкций здания.

Самая «древняя» ограждающая конструкция — кирпичная стена. Ей на смену пришли бетонные панели заводского изготовления. Такая панель — конструкция индустриальная, и, конечно, она гораздо эффективней штучного кирпича. Но ее недостаток опять-таки — большой вес: одна панель, например, размером 6 × 1,5 метра при толщине 15—20 сантиметров весит 3—4 тонны.

С фермы на ферму перекинуты железобетонные плиты, которые ненамного легче стеновых. Внутри промышленного здания стоят перегородки — из кирпича, бетона, шлакоблоков, гипсобетона. Все это тоже солидные по весу конструкции.

Новая стеновая панель — это «бутерброд»: между двух стальных или алюминиевых гофрированных (для жесткости) листов находится легкий полимерный утеплитель. Квадратный метр такой панели толщиной 5—8 сантиметров весит примерно 30 килограммов (стальная) или 10 (алюминиевая). Значит, панель такой же площади, как железобетонная, будет соответственно весить 270 или 90 килограммов, то есть в 13 или 40 раз легче традиционной.

На смену железобетонным кровельным плитам пришел волнистый настил из тонкой оцинкованной стали. Лист такого настила площадью 6 квадратных метров весит около 100 килограммов — раз в двадцать легче железобетонной плиты.

Эти цифры убедительно говорят о том,

что и ограждающие конструкции благодаря использованию металла стали значительно легче.

ОТГРУЗИТЕ ЗДАНИЕ!

Можно назвать немало крупных промышленных комплексов, возведенных в сроки, намного более короткие, чем предусмотрено нормами. К сожалению, можно назвать и немало зданий, строительство которых тянулось недопустимо долго.

Выступая на торжественном заседании в Алма-Ате, посвященном вручению Казахской ССР ордена Дружбы народов, Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев сказал, что «задача состоит не только в том, чтобы добиваться превосходных результатов на отдельных, пусть и важных стройках, а в том, чтобы каждый объект, предусмотренный пятилетним планом, строился и вводился в эксплуатацию в намеченные сроки, отвечал требованиям передовой научно-технической мысли».

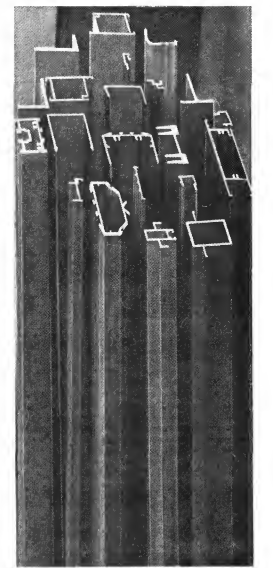
Большие возможности в решении поставленной задачи открывает использование легких металлических конструкций. Конечно, для этого надо не только наладить производство легких несущих и ограждающих конструкций, но и одновременно организовать их комплектную поставку на строительные площадки, то есть поставку целиком всей коробки промышленного здания. Прогрессивность такого решения трудно переоценить.

Производство легких несущих и ограждающих конструкций уже организовано на вновь построенных заводах Минмонтажспецстроя СССР. В ближайшие годы войдет в строй еще ряд заводов. Каждый из заводов специализируется на выпуске определенного вида легких конструкций. Разработанная система кооперации заводов и типизации легких конструкций позволит делать детали, как говорят, «на склад», комплектовать из них полный набор здания.

В недалеком будущем на такой «склад» будут поступать заказы. Скажем, пришло письмо: «Срочно вышлите здание механической мастерской площадью 10 тысяч квадратных метров для строительства в районе Крайнего Севера». Работники «склада» заглядывают в каталог. В нем перечислены номера всех деталей, необходимых для строительства такой мастерской, указано их количество. Заказ выполняется быстро и, что самое главное, полностью. А если на стройку прибывают все детали здания, то, конечно, у строителей есть возможности возвести его в рекордно короткий срок.

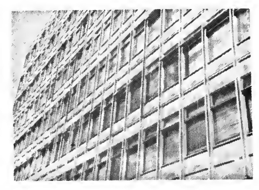
Таким образом, создается единый двухзвеньевой строительный конвейер. Первое звено — конвейерное поточное изготовление всех элементов здания; второе — конвейерная сборка коробки здания.

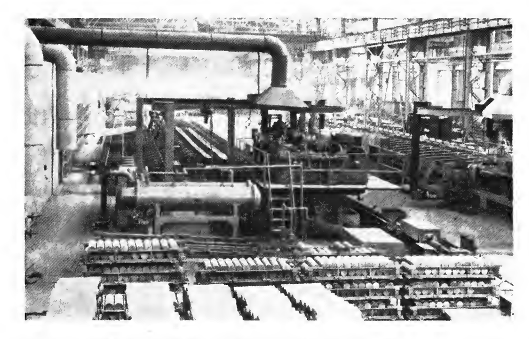
Легкие конструкции будут в первую очередь применяться при сооружении типовых предприятий легкой, пищевой, мясо-молочной промышленности, станций обслуживания автомобилей, различных складов, а также объектов в районах Севера, Сибири, Дальнего Востока.



Алюминиевые профили, выпускаемые Воронежским заводом.

Фасад здания с оконными переплетами из алюминиевых профилей.





Прессовое отделение Воронежского завода алюминиевых конструкций.

Строительство зданий из легких конструкций уже началось. Сооружены цехи Климовского машиностроительного завода, киноконцертный зал на 3 тысячи мест в Сочи, построена станция технического обслуживания легковых автомобилей в Кисловодске и ряд других объектов.

ИЗ КРЫЛАТОГО МЕТАЛЛА

Дальнейшее облегчение строительных конструкций связано с применением алюминия. Он в три раза легче стали, очень пластичен, из него можно прессовать прочные профили любой конфигурации.

Пока алюминий был дорог, его применяли почти исключительно в самолетостроении. Но по мере снижения стоимости алюминий «спускался с небес на землю» и находил новые и новые области приложения. В последние годы алюминий во все возрастающих количествах используется в строительной практике.

...Большие светлые цехи Воронежского завода алюминиевых конструкций Минмонтажспецстроя СССР. Здесь установлено современное высокопроизводительное оборудование. На мощных прессах получают алюминиевые профили самой различной конфигурации.

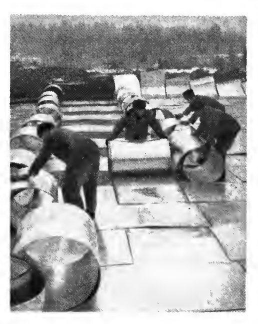
Профили режут на заданную длину, а затем анодируют: алюминий покрывается защитной пленкой и приобретает желаемый цвет — серый, черный, бронзовый, золотой.

Воронежский завод выпускает алюминиевые оконные переплеты и дверные рамы, подвесные потолки, перегородки, кровельный волнистый настил, трехслойные стеновые панели.

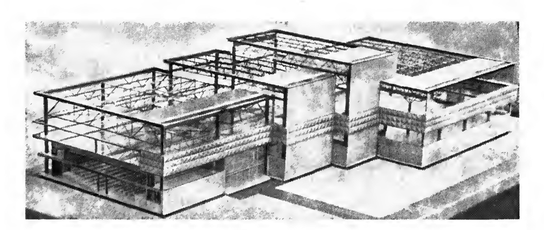
Все эти конструкции входят в комплект коробки промышленного здания.

Для несущих конструкций алюминий пока применяют мало. Однако можно с уверенностью утверждать, что в недалеком будущем появятся и алюминиевые объемные пространственные конструкции.

Весьма интересное решение, новое слово в строительной технике — мембранные покрытия, которые совмещают несущие и ограждающие функции. Это наиболее легкий вид покрытия. Мембрана, то есть натя-



Плетение мембранного покрытия из алюминиевых лент, доставленных на строительную площадку в рулонах.



Макет павильона-экспоната из легких конструкций. Первый слева зал перекрыт конструкцией из круглых труб; второй — структурной конструкцией из прокатных профилей; третий — конструкцией из прямоугольных труб; последний справа зал перекрыт одним пространственным блоком размером 30 X 30 метров из круглых труб. По фасаду здания проходит пояс из выпуклых алюминиевых листов. Световые площади в стенах образованы стеклопрофилитом и витражами. В павильоне будут экспонироваться новые легкие конструкции, технология их изготовления и монтажа.

нутое металлическое полотнище, способна выдерживать значительные нагрузки при толщине, измеряемой миллиметрами. Но сделать мембрану такой незначительной толщины, как это допускают расчеты на прочность, нельзя из-за возможной коррозии металла; кроме того, очень тонкие листы трудно надежно соединять между собой. Если для мембран использовать стальные листы, то вынужденное увеличение их толщины сведет на нет экономию металла, а если применить алюминиевые листы, то возникнут серьезные осложнения, связанные с их сваркой.

В Центральном научно-исследовательском институте строительных конструкций имени А. В. Кучеренко разработана оригинальная конструкция мембранного покрытия больших пролетов, лишенная указанных недостатков.

Идея конструкции заключается в том, что мембранное покрытие не делают из элементов, прочно соединяемых между собой, а плетут из алюминиевых лент шириной 1—1,5 метра и толщиной 0,5—1 миллиметр. Ленты поставляют на строительную площадку свернутыми в рулоны.

Готовую мембрану крепят к металлическому или железобетонному контуру. По ней укладывают слой пароизоляции, плитный утеплитель, гидроизоляционный ковер; для отвода воды в центре покрытия устраивают воронку.

Плетеные мембранные алюминиевые конструкции предназначены для круглых или овальных в плане зданий пролетом 80—100 и более метров. Опыт применения таких покрытий подтвердил их перспективность.

ПАВИЛЬОН-ЭКСПОНАТ

В Москве на ВДНХ скоро соберут выставочный павильон из легких конструкций. Этот павильон и сам станет экспонатом. Его стены будут собраны из алюминиевых панелей различных конструкций. Вдоль здания протянется пояс из выпуклых алюминиевых листов. Для части стен будет использован стеклопрофилит. Каждый зал павильона перекроют легкими несущими конструкциями различного типа: из круглых и прямоугольных труб, из прокатных профилей. Самый большой зал будет перекрыт структурным блоком размером 30×30 метров. Двери, окна, подвесные конструкции, стеллажи для экспонатов—словом, все в этом павильоне будет экспонатами, демонстрирующими возможности и преимущества легких конструкций.

Экспозиция павильона расскажет о новых конструктивных решениях, о технологии изготовления и монтажа легких конструкций, о применяемых при этом прогрессивных приспособлениях и механизмах.



Широкое внедрение легких конструкций в практику нашего строительства позволит возводить здания быстрее, с меньшими затратами. А это повысит эффективность капиталовложений, что является одной из главных задач, поставленных XXIV съездом КПСС перед строителями.

ЛИТЕРАТУРА

Давидсон И. Д. и Хайтман В. Е. **Предиапряженные алюминиевые ленты в промышленном строительстве.** «Монтажные и специальные работы в строительстве», № 5, 1973.

Дмитриев И. **Стройиам — эффективные материалы.** «Правда», 20 июня 1972.

Землеруб В. А. **Легкие металлоконструкции для промышленных зданий.** «Монтажные и специальные работы в строительстве», № 5, 1973.

Костюкович В. И. **Подвесные алюминиевые потолки.** «Монтажные и специальные работы в строительстве, № 5, 1973.

Трофимов В. И. и Бегун Г. Б. **Структурные конструкции.** Стройиздат. М., 1972.

У НАС В ГОСТЯХ ЖУРНАЛ

«СОВЕТСКИЙ СОЮЗ»



Река Десна: вторая жизнь

Несколько лет назад по инициативе общественности Брянской области был создан Постоянный межреспубликанский комитет по Десне. В него вошли представители партийного, административного, хозяйственного, научного аппарата девяти областей Российской Федерации и Украинской ССР, расположенных в бассейне этой реки. В состав комитета были приглашены также ученые из Москвы, Киева и других городов. Администраторы нашли в своих областях резервы сил и средств; ученые указали им точное, действенное применение; население отнеслось к мероприятиям комитета с энтузиазмом. Результат — 182 плотины созданы на притоках Десны; сохранено 45 миллионов кубометров воды; растет урожайность на 7 миллионах гектаров сельскохозяйственных угодий придеснинского края. О работе комитета рассказывает репортаж наших корреспондентов М. Начинкина и В. Травинского.



На очередное заседание собрался Комитет по Десне.

Десна, длиною более чем в тысячу километров, входит в первую десятку рек Европы. Начинаясь, как и ее знаменитый собрат Днепр, среди возвышенностей Центральной России, она несет свои воды через тенистые леса, меж меловых круч

«Обильна, разнообразна, сложна живая природа нашей страны. На долю СССР приходится более 85 тысяч растений — около $^1/_6$ мировой флоры — и до 110 тысяч животных — более $^1/_7$ мировой фауны. Даже неполный перечень важнейших представителей флоры и фауны СССР не уместился бы на всех страницах журнала.

1 400 видов рыб, 700 видов птиц, собирающихся в неисчислимые стаи, более 300 видов млекопитающих. Это цифры, а за ними поразительные контрасты — белые медведи и обезьяны (недавно они выпущены на волю на Черноморском побережье Кавказа), уссурийские тигры и зебры, розовые фламинго и зубры, олени и тетерева...

Человек понял: живую природу необходимо бережно сохранять, помогать ей умножать силы, проявлять свои лучшие черты. Средства, затраченные на обогащение природы, окупаются сторицей. Например, в нашей стране «прижились» и приносят пользу человеку около 2 тысяч видов экзотических, ранее не произраставших у нас растений, 25 видов ценных животных, среди которых американская норка, ондатра, енот и другие.

Люди изучили и изучают самые тонкие нити природных взаимосвязей, чтобы креп и развивался умный и так необходимый человеку союз со всеми обитателями земного шара».

Эти строчки взяты из четвертого номера журнала «Советский Союз», почти целиком посвященного природе, взаимоотношению человека и природы и его усилиям, направленным на ее сохранение. В этом номере мы публикуем с небольшими сокращениями несколько материалов из журнала «Советский Союз»: «Река Десна: вторая жизнь», «Как триста лет назад» и «Космический патруль».

и луговых раздолий к югу, к украинским степям и в виду новостроек Киева сливается наконец с Днепром.

В верховьях и срединной части река светлой лентой вьется в лесных дебрях, чудом уцелевших от тех времен, когда паслись в них зубры и туры. Действительно, чудом: через Смоленщину и Брянщину — кратчайший путь от западной границы к Москве. Не раз шли по нему на Русь завоеватели: горели города и леса, разбегались звери, уходили люди. Было так и в последнюю войну: борясь с партизанами, потом отступая, применяли здесь фашисты тактику выжженной земли. И качнулся знаменитый Брянский лес...

В послевоенные годы рост промышленности и городов, интенсификация сельского хозяйства усложнили положение рек, лесов всего придеснинского края. А край велик: даже одна из входящих в него областей — Брянская — и то побольше Бельгии. Об этой области и пойдет речь.

В наши дни Брянщина — крупный центр тяжелой промышленности. Стальное и чугунное литье, дизели, тепловозы, специальные грузовые вагоны, тракторы, дорожные и сельскохозяйственные машины — вот ее вклад в хозяйство страны. Однако наши недостатки стали продолжением наших же достоинств. Промышленность той же Брянской области потребовала более полумиллиона кубометров воды в сутки — столько мелеющая Десна дать не могла. Уровень грунтовых вод падал, лес сох, пойменные луга вырождались, урожайность на полях почти не росла.

Оскудевающий природный регион требовал поддержки. Шли споры: с чего начать? Коренные жители, крестьяне, предложили начать со строительства плотин на малых реках, притоках Десны. Была в том крестьянская мудрость, которую поначалу не могли понять иные руководители, привыкшие не иначе как к гигантским масштабам. Что такое маленькие плотины в сравнении с гидроэлектрическими колоссами на Днепре или Волге?

Лишь после немалого числа консультаций, споров, совещаний Брянское общество охраны природы и Географическое общество СССР приняли решение поддержать предложение колхозников; по их инициативе возник Комитет по Десне, объединяющий представителей всех придеснинских областей РСФСР и УССР. Такого рода объединение снизу, организованное на общественных началах и выдвинувшее четкую, реальную программу природовосстановительных действий, появилось в стране впервые.

За шесть лет под руководством комитета колхозы и совхозы Придесновья построили около двухсот плотин, в результате чего уровень грунтовых вод круто поднялся. Навели порядок с лесовырубками. Серьезно занялись и оврагами: если за 1918—1948 годы было облесено 858 гектаров оврагов, в 1954—1956 годах — 65 гектаров, то в 1968 году — 690, а в 1970 году — 1 822 гектара! Развернули строительство очистных сооружений.

«Малые» меры обернулись большим результатом: сама Десна, ее притоки, леса, поля, заливные луга ожили, начали возрождаться. Сразу же улучшилось обеспечение водой городов. Столица Украинской ССР — Киев, стоящий недалеко от впадения Десны в Днепр, третий по величине город СССР (около двух миллионов человек), большую часть питьевой воды берет из Десны, а не из Днепра. Стала расти и производительность сельского хозяйства. К 1985 году намечен подъем урожайности зерновых вдвое! Мелиорация и ирригация вызвали рост культурных пастбищ, следо-

вательно, поголовья скота, производства мяса, молока, яиц.

Бо́льшую часть работ комитет произвел без привлечения средств центра, изыскивая внутренние резервы. Он опирается на широкую помощь и инициативу местного населения. Киев, Смоленск, Брянск, остальные центры располагают большими коллективами ученых; они обеспечивают квалифицированное планирование и экспертизу.

Недавно комитет закончил составление комплексного плана развития бассейна Десны. План утвержден научно-техническими советами Министерств мелиорации и водного хозяйства РСФСР и Украины. Министерства мелиорации, союзное и республиканские,— главные рабочие контрольные правительственные органы по руководству водным строительством. Административно-хозяйственные организации двух республик, объединившись на общественных началах в Комитете по Десне, продолжают успешную работу по охране и рациональному использованию природных ресурсов обширного речного региона.



Рассказывает Михаил КРАХМАЛЕВ, депутат Верховного Совета СССР, председатель Постоянного межреспубликанского комитета по Десне:

— На мой взгляд, за шесть лет комитет проделал значительную работу. Полноводье Десны и ее притоков восстанавливается. Край стал лучше снабжаться водой. Это помогает дальнейшему развитию промышленности и сельского хозяйства. И это же служит всем: в бассейне Десны — сто городов и поселков городского типа, 7 500 сел и деревень, здесь живет 10 миллионов человек. Вместе с тем Десна с ее живописными окрестностями становится туристской рекой — чистой, полноводной, рыбной.

То, что сделано, достигнуто нешумными, внешне неэффектными мерами. Каждый район области составил подробный план сооружения плотин, водоемов, посадки лесов на берегах малых рек, на склонах оврагов и балок. Не стало «беспризорных» речушек — над каждой шефствуют местные организации Общества охраны природы. Что значит такая работа только для нашей области, можно понять всего из двух цифр: по ней протекают 166 малых рек, общая длина которых превышает 6 тысяч километров! Тысячи людей Брянской и Черниговской областей внесли свой труд в общее дело, и он принес неплохие результаты.

Теперь пора идти дальше. Намечено строительство Владимирского водохранилища на Десне. Вслед за Брянском полный цикл очистки сточных вод будет создан во всех городах. Разработана генеральная схема развития бассейна на долгий период. Комитет оказался действенным инструментом охраны природы.

ОБО ВСЕМ

● Дождь по заказу — уже не новинка. Теперь советские специалисты ставят эксперименты по искусственному вызову снегопадов. Так была вызвана почти половина всех осадков в Приднепровье нынешней зимой. Около 150 тысяч гектаров засеянных хлебами полей были своевременно укрыты снегом. Снегопады вызывали с самолетов, действуя на облака реагентами.

● Первый в стране энтомологический заповедник создан в Омской области. Сотрудники Сибирского научно - исследовательского института химизации сельского хозяйства начали изучать там шмелей и диких пчел — их видовой состав, условия развития, гнездования, инстинкты. Как известно, эти насекомые — хорошие опылители кормовых трав.

● Саженцы в рулонах — «Брика» — новый вид посадочного материала, предложенный латвийскими учеными. Корни саженцев помещают между брикетами из торфа. Брикеты насыщены питательным раствором. Вместе с саженцами они скрепляются перфорированной пленкой в ленту, которая сворачивается в рулон. Такой посадочный материал удобен для длительного хранения и механизированных посадок.

● Три новых крупных стада сайгаков обнаружили недавно зоологи и охо-



Как триста лет назад

Несмотря на колоссальные масштабы вовлечения естественных ресурсов страны в хозяйственный оборот, во многих краях и областях Советского Союза на миллионах гектаров сохраняется девственная, почти не тронутая цивилизацией природа. В арктических и горных тундрах, в тайге и широколиственных лесах, в степях и пустынях, в тростниковых плавнях по берегам морей, рек и озер обитает множество животных. В наших лесах все еще бродит 100 тысяч бурых медведей. Один этот факт говорит о многом. Нет, у нас еще далеко до оскудения природы. Есть где разгуляться зверю и птице, есть где и поохотиться и порыбачить.

Однако еще сравнительно недавно, в начале века, положение внушало тревогу. В результате неумеренного, а подчас и хищнического промысла многие ценнейшие живо ные были истреблены почти полностью. Такая судьба постигла соболя, бобра, лося, сайгака, калана, морского котика, зубра и других ценных зверей.

товеды близ западных берегов Арапьского моря. Примерная чиспенность каждого стада —90—100 тысяч животных. Такое количество сайгаков зарегистрировано впервые. Специалисты объясняют большой приплод степных антилоп влиянием частых дождей прошлого года на растительность безводных степей.

● Магнитный пылеуповитель разработан специапистами Ждановского метаппургического института. Он предназначен для вентиляционных систем цехов порошковой металпургии. Уповитель не топько очищает выбросы, но и экономит метапп, возвращая его мельчайшие частицы в производство.

● Серия судов-«санитаров», спроектированных одесскими специапистами, строится в Баку. Эти суда — сборщики загрязненных вод — предназначены дпя Каспийского, Черноморского, Баптийского и Азовского пароходств. Они будут принимать в портах от судов остатки нефти, масеп, загрязненной воды и переправлять на береговые очистные станции.

● Подсчитано, что чеповек, сам того не ведая, расходует за свою жизнь примерно двести деревьев. Они идут на жилище и мебель, на игрушки и тетради, на спички и газеты и на множество других вещей, окружающих нас.

В годы Советской власти в результате глубоко продуманных мер охраны животного мира шло неуклонное увеличение его численности. Успехи в восстановлении природы превзошли ожидания, и сейчас мы можем гордиться превосходными достижениями.

На протяжении двух предыдущих столетий лоси в европейской части России считались животными редкими. В книге М. Вавилова «Охота в России во всех ее видах» (издание 1873 года) об этом сказано следующее: «Лоси, жившие прежде в давно прошедшие времена у нас на Руси в большом количестве, в настоящее время стали так редки, что появление их в какой-либо из центральных губерний, как-то в Московской и ее окружающих, считается таким событием, о котором долго не перестают говорить охотники, даже газеты и те считают нужным занести подобное чудо на свои столбцы».

В 1919 году В. И. Ленин подписал декрет «О сроках охоты и о праве на охотничье оружие», категорически запрещавший всякую охоту на лосей. И вот результаты: в 1929 году в Московской области уже насчитывалось 200 лосей, в 1935-м — более 300, в 1944-м — 1 550, в 1946-м — 2 030, в 1956-м — 8 тысяч голов... Сейчас в Московской области живет около 9 тысяч сохатых, а всего в лесах страны в 1972 году обитало 644 тысячи этих горбоносых великанов, коронованных громадными лопатообразными рогами. Советский Союз теперь обладает большей частью мирового стада лосей. Лоси появляются в тундре и даже сумели проникнуть на Кавказ, где их не было уже много столетий.

Не менее знаменательна судьба соболя — самого дорогого пушного зверька нашей тайги. Россия издавна славилась богатством и разнообразием «мягкого золота».

В середине XVII века одна Восточная Сибирь давала 80 тысяч соболиных шкурок в год, а в целом на Руси в то время заготовлялось до 200 тысяч соболей. Но уже в 90-е годы того же столетия добыча соболя в Восточной Сибири упала до 4,5 тысячи шкурок в год. В последующие десятилетия пытались восстановить поголовье драгоценного зверька, но затем соболя стали считать естественно вымирающим видом, и попытки увеличить его численность заранее обрекались на неудачу.

С 1913 по 1916 год вводится полный и повсеместный запрет добывания соболя, торговли его шкурками. В Саяны, на Камчатку и в Прибайкалье снаряжаются соболиные экспедиции, организуются Баргузинский на Байкале и Саянский в Восточной Сибири заповедники. В 1929 году учреждается Кондо-Сосвинский боброво-соболиный заповедник, затем — Алтайский, а Кроноцкий соболиный заказник на Камчатке объявляется заповедником, идет расширение заповедников, усиливается научно-исследовательская работа. Соболь охраняется уже в 7 заповедниках и 67 заказниках. В 1935 году на всей территории СССР объявляется новый пятилетний запрет добывания соболя, продолжается кампания по его искусственному расселению. С тридцатых по шестидесятые годы в прежние места обитания было выпущено более 19 тысяч зверьков.

В настоящее время численность соболя в СССР полностью восстановлена на уровне лучших лет XVII века. В последние годы у нас ежегодно заготовляется около 200 тысяч прекрасных соболиных шкурок,



Космонавт О. Макаров устанавлнвает в орбнтальном отсене носмнчесного норабля аппарат для многозональной съемнн.
Снннмн, ноторые помещены на цветной вннадне, выполнены знипажем норабля «Союз-12».



Космический патруль

Предъявпяя к человеку новые требования, каждая эпоха создает и средства для их выпопнения. XX век породип космонавтику, и на наших гпазах она становится важным инструментом в решении пробпем охраны природы, возникших перед чеповечеством в том же XX веке. О научном и практическом использовании искусственных спутников Земпи и пипотируемых корабпей дпя изучения и охраны природы нашему корреспонденту Апександру Щербакову рассказап петчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза Опег Макаров. В попете на «Союзе-12» вместе с космонавтом Васипием Лазаревым он выпопнил ряд экспериментов по исследованию природных ресурсов Земпи.

— Все, что делает космонавтика, имеет прямое отношение к земным делам. И, нужно сказать, специалисты — биологи, геологи, гляциологи, агрономы, почвоведы, синоптики, метеорологи и многие другие — сразу оценили возможности космической технннки для решения сложных земных проблем.

Перспективы открывает зта техника и перед сравнительнс молодой областью деятельности людей — охраной природы.

Чтобы охранять природу, ее нужно как следует знать. Наиболее крупные части зтой задачи — контроль за чистотой атмосферы, вод рек, морей, океанов, изучение растительного покрова планеты. В полете на корабле «Союз-12» мы с Васнлием Лазаревым провелн с зтой целью интересные наблюдения, выполнили разнообразные научные эксперименты. Прежде всегс они касались атмосферы. С космических высот хорошо видно, где воздух над землей чист, а где нет. Очень чистая атмосфера в горах, это сразу же заметно. Над континентами же она более мутная, чем над поверхностью морей и океанов.

Космическая техника позволяет определять прозрачность атмосферы. Если сфотографировать поверхность Земли одновременно с орбиты через толщу атмосферы и с самолета, то мы получим характеристики прозрачности атмосферного слоя, располо-

---

но только XX век в отличие от XVII заботится и о сохранении зверя.

Большие успехи достигнуты нашими биологами и охотоведами в восстановлении стада многих других животных: благородного и пятнистого оленей, диких кабанов, горных баранов, козлов. Громадные табуны диких северных оленей кочуют по необъятной тундре. В 1973 году, по данным последнего учета, только таймырская популяция этих животных насчитывала 400 тысяч голов. Всего же в Советском Союзе обитает более 800 тысяч тундровых и лесных диких северных оленей.

Многочисленны косяки сайгаков, кочующих по степям Калмыкии и Казахстана. Здесь учтено более миллиона этих степных антилоп. Возрождаются популяции морских зверей: каланов, котиков, сивучей, тюленей... На Курильских и Командорских островах, а также на острове Тюленьем, невдалеке от Сахалина, обитает около 10 тысяч морских выдр—каланов и более 400 тысяч морских котиков. А ведь большинство этих животных находилось на грани исчезновения с лица земли.

Огромная роль в охране природы, восстановлении численности многих видов животных принадлежит заповедникам. Учредителем первых заповедников в молодом Советском государстве был В. И. Ленин. Уже в 1919 году он подписал Декрет

● Горы голой земли — терриконы — остаются возле шахт. Озеленением этих безжизненных холмов занялись в Донецке. На терриконе высотой 55 метров сделали площадку для отдыха, по его склонам проложили террасы и высадили 100 тысяч саженцев акации, ясеня, тополя, ивы, винограда, сирени. Со временем мертвая гора должна превратиться в лесистый холм.

● Чтобы воссоздать запасы карельской березы, используемой для художественных изделий, в лесах Карельской АССР взяты под охрану 7 009 таких берез. Из их семян в специальном питомнике близ Петрозаводска начали выращивать саженцы карельской березы — до 5 миллионов штук с одного гектара. К 1975 году посевы ее в лесах займут 1 470 гектаров.

● Народный университет по охране природы открыт в Тарту (Эстонская ССР). Курс обучения в нем рассчитан на 2 года. Его слушателями стали руководители колхозов, совхозов, директора предприятий и учреждений, педагоги. Слушатели получат знания по теоретическим основам природоведения, ознакомятся с законодательством по охране окружающей среды.

женного между спутником и самолетом. А это дает возможность обнаружить зоны загрязнения, узнать состав и количество примесей.

Из космоса можно эффективно наблюдать, изучать и контролировать состояние ледников в горах, снежный покров, реки. Это важно для прогнозирования паводков, наводнений и определения водных ресурсов, на основе которых строятся народнохозяйственные планы. В полете мы наблюдали, например, один из районов высочайшей в мире горной системы — Гималаев. Вершины гор там достигают 6,5 километра. С хребтов сползают огромные ледники; соединяясь, они образуют сложную систему, а грандиозные долины рек глубоко врезаются в горы.

Космические фотографии водоемов и рек дают сведения о запасах воды, ее чистоте, составе и величине загрязнения. Особенно ценно, что эта информация весьма обобщенна и на нее не влияют случайные местные отклонения.

На снимках хорошо распознаются нефтяные пятна на поверхности морей и рек, засоленные и пораженные водной и ветровой эрозией почвы. Сведения, полученные над сельскохозяйственными районами, помогают контролировать всхожесть возделываемых культур, степень их созревания и прогнозировать ожидаемый урожай.

В тех случаях, когда черно-белые и цветные фотографии не дают полного представления об истинном состоянии земного покрова, применяется многозональная съемка, в том числе в невидимых для человека частях спектра. Например, на обычном цветном фотоснимке молодой и зрелый, больной и здоровый лес имеет почти одинаковый цвет. Если же сфотографировать леса одновременно во многих узких зонах видимого спектра, а также в ультрафиолетовом, инфракрасном и радиодиапазонах, то цвета разделятся. Становится очевидной разница между участками пораженного вредителями и здорового леса, хвойных и лиственных пород, мелколесья и безлесной территории. Имея информацию за много лет, можно выявить тенденцию изменений в растительном покрове. Измеряя с орбиты «радиояркость» земной поверхности, мы узнаем температуру различных ее участков. Это служит для обнаружения даже под слоем облаков, под покровом дыма мест, где горят леса, торфоразработки или имеются районы с опасной величиной нагрева.

Полагаю, что приведенные примеры показывают, сколь широк диапазон применения космонавтики для работы в интересах «земных» наук. Конечно, эти примеры далеко не исчерпывают тематику «земных занятий космонавтики». Космическая техника в наши дни становится полноправной частью комплекса средств контроля и охраны природы.

об организации первого советского заповедника в дельте Волги — Астраханского. Это было тяжелое время голода и разрухи, но Ленин считал, что охрана природы имеет громадное значение для республики и не терпит отлагательства. В 1920 году был подписан Декрет об учреждении Ильменского минералогического заповедника на Урале. В настоящее время в СССР создано около ста государственных заповедников, многие из которых — Баргузинский, Кавказский, Воронежский, Алтайский и другие — известны во всем мире.

Нетронутые заповедные ландшафты связывают нас с природой. Они воспитывают в людях чувство ответственности за все, что делается на земле. Как-то после прогулки по любимым местам Л. Н. Толстой написал: «Неужели может среди этой обаятельной природы удержаться в душе человека чувство злобы, мщения или страсти истребления себе подобных? Все недоброе в сердце человека должно бы, кажется, исчезнуть в прикосновении с природой — этим непосредственным выражением красоты и добра».

Природа, о которой заботится человек, и в самом деле обогащает нас не только громадой материальных благ, она создает и непреходящие моральные ценности.

Г. ПЕТРОВ

Многозональные космические фотографии: вверху — Дагестан (Кавказ); внизу — восточное побережье Каспийского моря (полуостров Мангышлак), в нижней части снимка хорошо видно плато с солончаками и районы с эрозией почв.









АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СПИЧЕК

(см. стр. 38.)

Такие линии действуют на многих спичечных фабриках страны, в том числе и на фабрике в городе Балабанове.

Осиновые чурки после пропарки в термокамере подаются транспортером в станок, который снимает с них кору (1). Следующий станок — лущильный — превращает чурки в тонкую деревянную ленту — шпон (2). Шпон укладывается в стопы (3) и рубится. Получается соломка (4) — будущие спички. Спичечная соломка пропитывается раствором, предупреждающим тление спички, когда она погашена, затем сушится (5). Из сушилки соломка попадает в гигантские барабаны, где полируется (6). Из барабана отполированная соломка самотеком высыпается в сортировочную машину (7), откуда пневмо-







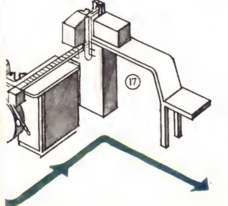


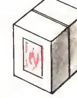


транспортом — в спичечный автомат (11), где пропитывается парафином, обмакивается в зажигательную массу, сушится и таким образом превращается в спички.

Параллельно с этим процессом две линии автоматов готовят картонные спичечные коробки — наружную (8) и внутреннюю (9). Воздушный циклон выбрасывает готовые коробки в коробкоукладочный автомат (10), откуда они направляются в спичечный автомат и там наполняются спичками (12).

Из накопителя (13) коробки со спичками проходят машину, которая наносит на стенки коробок «намазку» (14). Далее следуют сушка (15), упаковка коробок в пачки (16), а пачек — в ящики (17).








1
2
2
3
3
5
4
4

ТРОПИЧЕСКИЕ ЦИКЛОНЫ

Кандидат технических наук **В. ШВЕЦ.**

Тропический циклон — зто не просто буря, а буря, при которой ветер дует с такой силой, что опрокидывает каменные дома, вырывает с корнем не только вековые дубы, но даже траву, с легкостью выбрасывает на берег океанские корабли, словно зто пустые корзины. Тропический циклон — чудовище, которое невозможно задержать. Опасность усугубляется еще и тем, что очень трудно предугадать путь, по которому циклон пройдет.

Каждый год двадцать — тридцать тропических циклонов зарождаются в зкваториальном поясе над теплыми водами океана. В северном полушарии они зарождаются в июле — октябре, а в южном — в январе — феврале.

В разных районах земного шара их называют по-разному: у берегов американского континента — ураганом, в странах Дальнего Востока — тайфуном, на Филиппинах — бахио, в Австралии — вилли-вилли.

Каждый циклон имеет еще свое собственное имя: Агнесса, Вера, Ванда, Флора, Луиза, Петси... Ученые условились все циклоны, возникающие на протяжении года в разных районах земного шара, называть в алфавитном порядке женскими именами.

Зародившись в зоне зкваториального штиля, циклоны (в северном полушарии) начинают свое движение на запад, потом постепенно поворачивают к северо-западу. В более северных широтах (25—30°) меняют свое направление на северное и даже на северо-восточное. В южном полушарии отклонение происходит на юго-запад, а потом на юг и юго-восток.

В некоторых районах (например, в западной части Карибского моря, в Мексиканском и Бенгальском заливах, в Южно-Китайском море) циклоны начинают свое движение сразу на север.

Траектории, по которым движутся циклоны, порой имеют удивительно причудливую форму. Например, ураган Флора (октябрь 1963 года), сделал над Кубой двойную петлю, а потом изменил свое направление почти под прямым углом. Ураган Лаура (ноябрь 1971 года), пройдя по сложной кривой, возвратился и погас вблизи места своего рождения.

Тропический циклон нередко проходит тысячи километров и при зтом передвигается с довольно умеренной скоростью: 15—20 километров в час, в то время как скорость ветра внутри него достигает 115—350 и более километров в час.

Наиболее бурным, интенсивным циклон бывает первые 6—9 дней своей жизни, потом он или затухает совсем, или выходит из зкваториальной зоны в умеренную климатическую зону на широту 25—30°, при зтом увеличивается его диаметр и уменьшается скорость ветра.

Тропический циклон страшен ветром, который достигает порой просто невероятной силы и скорости, сверхобильными дождями и огромными разрушительными волнами, которые океан обрушивает на берег.

В ветровой зоне циклона, вокруг его центра — «глаза» ветры движутся по спирали: к середине и вверх со скоростью 115—350 километров в час, в северном полушарии — против, а в южном — по часовой стрелке.

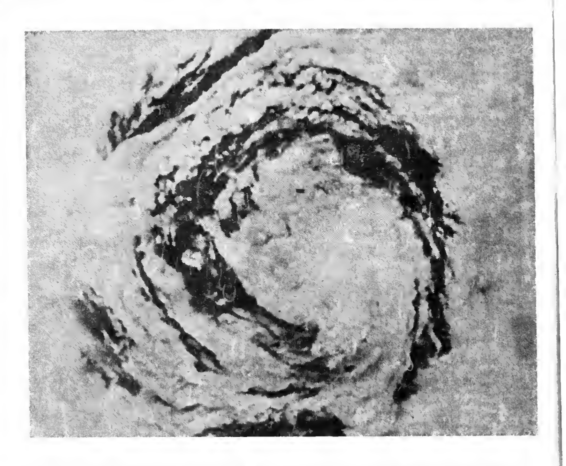
Что такое ветер, дующий с такой скоростью, представить почти невозможно. Воздух становится плотным, как будто «железным», наносит удары, почти как снаряд. Известно, например, что во время одного из ураганов порыв ветра подхватил доску толщиной в два с половиной сантиметра и пробил ею насквозь ствол пальмы диаметром в 40 сантиметров. Говорят, что индейцы-карибы во время урагана бросаются на землю не только для того, чтобы их не унесло могучим ветром, но и чтобы спастись от удушья; они зарывают лицо в землю, чтобы найти в почве воздух для дыхания.

По скорости ветра среди циклонов последних лет рекорд держит Камилля — 320 километров в час. Этот ураган возник в Мексиканском заливе (август 1970 года), он обрушился на южный берег США в штатах Миссисипи, Алабама, Теннесси.

Высший предел шкалы Бофорта, по которой сейчас принято определять волнение моря в баллах, предусматривает скорость

◀

Тропический циклон в разрезе. В центре — характерный «глаз бури», справа и слева — окружающая его облачная воронка и спиральные, насыщенные дождем, так называемые дождевые полосы, направленные к центру бури.
1. «Глаз бури». 2. Стенки облачной воронки. 3. Дождевые полосы. 4. Дождь. 5. Направление воздушного потока.
На карте обозначены основные районы возникновения тропических циклонов — «гнезда тайфунов».



Ураган Глэдис. Снимок сделан астронавтами «Аполлона-7», когда они пролетали по орбите над Мексиканским заливом, в октябре 1968 года.

ветра в 100 узлов, то есть шторм 12 баллов — самая сильная, самая чудовищная буря.

Чтобы учитывать силу тайфунного ветра, к установленной шкале Бофорта пришлось прибавить еще 5 баллов. При 17-балльном шторме сила ветра до 250 узлов, то есть 460 километров в час.

При этом надо еще учитывать, что энергия всякой движущейся массы возрастает пропорционально квадрату ее скорости. Ветер, дующий со скоростью 200 километров в час, не в два, а в четыре раза мощнее, чем ветер, который дует со скоростью 100 километров в час. А тот, у которого скорость 300 километров в час, уже в девять раз сильнее, чем ветер в 100 километров в час.

Сила и обилие ливня при тропическом циклоне тоже чудовищны. Автор этих строк был свидетелем разрушительных, опустошающих ливней, которые принес на Кубу уже несколько ослабевший и потерявший свою силу ураган Флора (октябрь 1963 года). За 4 дня в зоне действия циклона выпало 2 100 миллиметров осадков.

Были сломаны и обрушены телефонные линии и линии электропередачи, затоплены села и города, промышленные предприятия, снесены многие мосты, размыты насыпи автомобильных и железных дорог, на тысячах гектаров уничтожены посевы риса, сахарного тростника, смыты плодородные почвы. Реки Кауто, Буэй, Баямо и Яра в нижнем течении соединились, образовав поток воды шириной в 40 километров, который унес в море много крупного рогатого скота, свиней, домашней птицы.

Во время урагана на Ямайке (в 1906 году) за 4 дня выпало осадков еще больше — 2 430 миллиметров. Тайфун, который пронесся над островом Тайванем (август 1911 года), дал за сутки 1 030 миллиметров дождя. (Напомним, что среднее количество осадков, выпадающих, например, в Москве,— около 600 миллиметров в год.)

Подсчитано, что в 1899 году ураган обрушил на маленький (всего 160 на 55 километров) остров Пуэрто-Рико более двух с половиной миллиардов тонн воды! Ущерб, вызываемый такими ливнями, невозможно подсчитать!

Проходя над океаном, циклон вызывает огромные волны высотой в 10—15 метров и даже еще больше. Во время урагана 1922 года на мыс Доброй Надежды обрушились волны высотой до 30 метров! Эти волны — самое страшное, самое смертоносное оружие тропического циклона. Накатываясь на берег, они крушат все на своем пути: города, леса, поля, смывают, уничтожают все живое.

Остров Куба лежит в зоне частых ураганов. За последние 170 лет из 1 800 ураганов, свирепствовавших в районе Карибского моря, 82 пересекли Кубу. Здесь на схеме показаны траектории некоторых из них. Точками отмечены границы суточных передвижений циклона.

В 1876 году на побережье Бенгальского залива обрушилась волна, прокатилась на несколько километров в глубь континента, покрыв землю слоем воды в 12—13 метров. Сотни людей погибли, тысячи, десятки тысяч остались без крова, без урожая. Вот далеко не полный перечень бед, приносимых тропическими циклонами.

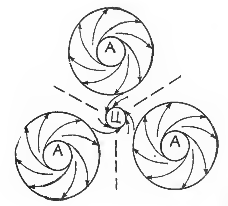
Единственное доступное средство защиты от них заключается пока в том, чтобы как можно раньше узнать о надвигающейся катастрофе, послать сигналы тревоги, заранее предупредить об ураганных ветрах, о ливневых дождях, о штормовых приливах и гигантских волнах, идущих к берегу.

ПОЧЕМУ ВОЗНИКАЮТ ЦИКЛОНЫ

До сих пор нет общепризнанной теории, объясняющей происхождение тропических циклонов.

Долгие годы господствовала теория конвекции, согласно которой ураганы — эти гигантские атмосферные вихри — зарождаются летом над просторами океана, в зоне экваториального штиля, где встречаются полярные и тропические потоки воздуха. Если движение этих потоков нарушается, то появляются первые признаки слабой поперечной циркуляции воздуха, потом возникает местная циркуляция, скорость ветра усиливается, при скорости 115 километров в час под действием силы Кориолиса, образуется циклон, который и начинает передвигаться по определенной траектории.

В 1935 году появилась так называемая теория восточной волны, которая объясняет образование циклонов теми же основными факторами, но связывает их еще с движе-



Так в пространстве между антициклонами может образоваться циклон.

нием волны влажного воздуха с востока на запад, вызванной вращением Земли.

В 1954 году доктор Марио Родригес Рамирес, директор Гаванского метеорологического института, пришел к выводу, что циклон возникает между тремя громадными вихрями антициклонов, зародившихся при определенных критических условиях неравномерного нагрева Земли в полярных и экваториальных поясах.

Вихри антициклонов имеют направление ветра от центра к окраине, нагнетают воздух в пространство между антициклонами, там образуется циклон (рисунок на стр. 35).

Продвигаясь по спирали к центру циклона, массы воздуха увеличивают скорость, которая достигает максимума на определенном расстоянии от оси циклона. Одновременно массы влажного воздуха поднимаются вверх и, конденсируясь, образуют тучи и дождь. Источником кинетической энергии циклона, по мнению доктора Рамиреса, служит энергия антициклонов, а интенсивность его зависит от расстояний между антициклонами и от тангенциальной скорости воздуха, выходящего из них.

Эта теория интересна уже тем, что она базируется не на локальных исследованиях отдельных циклонов, а на детальном изучении состояния атмосферы на расстоянии тысяч километров от циклона. При изучении урагана Флора (октябрь 1963 года) было отмечено, что он лежит между тремя антициклонами.

СОВРЕМЕННАЯ ТРОПИЧЕСКАЯ ЦИКЛОНОЛОГИЯ

Хотя наша страна лежит вне зоны интенсивного действия тропических циклонов, советские ученые проводят комплекс важных метеорологических наблюдений, служащих немалым вкладом в тропическую циклонологию.

Система спутников типа «Метеор», летающих вокруг Земли на высотах 600—700 километров, сложный комплекс наземных станций, плавучие станции, принимающие и обрабатывающие результаты измерений и наблюдений, дают возможность следить за образованием и движением тропических циклонов и штормов, возникающих в океанах, вовремя предупреждать о появившейся опасности. Так, например, были оповещены и этим спасены тысячи жителей штатов Луизиана и Миссисипи (США) о приближении урагана Камилия в 1969 году.

На изучение тропических циклонов брошена самая современная техника. Самолеты и метеоспутники, оснащенные сложными регистрирующими приборами, совершают полеты над ураганами, собирая необходимую информацию. Аналитические и вычислительные модели дают возможность воспроизвести и проанализировать поведение тропических циклонов.

Очень важно определить, что именно дает такую огромную силу ветрам в урагане, каким образом можно изменить давление и температуру внутри урагана.

Зрелый, полностью развитой тропический циклон может иметь в поперечнике от 400 до 700 километров. Диаметр «глаза» — от 8 до 80 километров.

Центральная зона, или «глаз», циклона — это сердечник вихря. Это зона низкого давления и относительного безветрия. Температура воздуха в центре циклона, как правило, на 10—15 градусов выше, чем на периферии. Воздух очень влажный, но дождя нет. Небо нередко бывает совсем чистым.

Вокруг зоны относительного спокойствия плотной стеной громоздятся башни облаков, уходящие вверх на 12—15 километров. Эти облачные стены переходят в закрученные по спирали полосы облаков, насыщенные ливнями.

Циклон можно сравнить с гигантским насосом, который, проходя над океаном, засасывает насыщенный влагой воздух, вращая, поднимает его на большую высоту; там воздух быстро охлаждается, содержащийся в нем водяной пар конденсируется, превращается в капли дождя, при этом высвобождается скрытая теплота, которая и служит источником громадной энергии урагана. В процессе конденсации за сутки высвобождаются квинтиллионы (число с 18 нулями) калорий скрытого тепла. К счастью, всего лишь 2—4 процента этой колоссальной тепловой энергии превращается в энергию движения. Но и это создает бешеные, разрушительные ветры.

Невозможно противостоять огромным силам, развивающимся в урагане. Но может быть, можно заставить ураган действовать против самого себя?

В урагане атмосферное давление на периферии высокое, а в центре низкое. Как вода стекает под уклон, так и воздух устремляется вовнутрь циклона из областей высокого давления в области низкого. Чем больше была разность давлений, тем сильнее будут ветры. Конвергирующие потоки воздуха поднимаются восходящим вращающимся столбом ветров вокруг «глаза бури». При конденсации содержащейся в этом воздухе влаги освобождается тепловая энергия, она нагревает воздух в центральной части урагана. Столб нагретого воздуха противостоит воздуху с более низкой температурой на периферии урагана. Создается большой перепад давления, он поддерживает постоянный ветер. Получается, что до тех пор, пока существует теплый влажный воздух, устремляющийся в центральную часть урагана, а теплый океан непрерывно нагревает и увлажняет этот воздух, ураган потенциально способен поддерживать свое существование до бесконечности. Практически же циклон сохраняет высокую интенсивность от пяти до двадцати дней, если он все это время находится над теплыми водами океана. Над холодными водами или над сушей ураганы быстро распадаются.

Здесь уже видны кое-какие потенциальные слабости тропического циклона. Например, если бы удалось замедлить приток теплого воздуха в центральную часть урагана, то удалось бы ослабить интенсивность бури. Если было бы можно каким-нибудь способом понизить градиенты давления и тем-

пературы в центре циклона и на его периферии, удалось бы ослабить ураган.

Американские ученые пишут о некоторых таких проектах.

Если внутри урагана уменьшить испарение с поверхности океана (например, покрыть океан тонкой химической пленкой), это должно резко (процентов на 50) уменьшить силу бури. Но где найти пленку, которая удержалась бы на бушующих волнах океана при бешеных порывах ветра?

Другое предложение: охладить воды океана до того, как ураган разыгрался. (Это можно сделать, если поднять более холодную воду с глубин океана, или привезти в зону урагана айсберг.) Но для этого надо заранее знать время, место зарождения и точный путь урагана, а такая информация нам пока еще недоступна.

Еще один план. Он основан на изменении механизма распределения тепла в урагане.

Облака в верхней зоне урагана содержат переохлажденную воду,— такую, которая остается жидкой даже при температуре ниже точки замерзания. Для того, чтобы она превратилась в лед, нужны «ядра», или «центры», замерзания. В восходящих воздушных потоках ураганов таких «центров» не хватает. Если в формирующиеся облака искусственно ввести некоторое количество «центров» замерзания (разбрасывать с самолетов кристаллы), то переохлажденные капли воды превратятся в лед. Фазовое превращение жидкой воды в лед вызовет освобождение скрытой теплоты плавления. Образование тепла в той области урагана, которая лежит вне зоны максимального восходящего движения, может вызвать ослабление ветров урагана, их энергия будет распределяться на бо́льшей площади.

Немало, конечно, еще предстоит изучить, исследовать с самых разных сторон, проверить на практике, предусмотреть все возможные последствия вмешательства человека в необузданные силы стихии. Однако многие ученые считают, что задача укрощения тропических циклонов, по-видимому, поддается решению.

ЛИТЕРАТУРА

Джентри С. Бедствие приходит из тропиков. Natural History, № 10, 1973.
Иванов Н. Н. Атмосферное увлажнение тропических и сопредельных стран земного шара. М-Л, 1958.
Молэи П. Охотники за тайфунами. Перевод с англ., «Мир», 1967.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФОКУС

В занимательной математике существует целый раздел, посвященный фокусам. Эти фокусы основаны не на ловкости рук, а на математических принципах. Взявшись за разбор и анализ такого фокуса, вы получаете возможность потренировать свои способности к логическому мышлению, а возможно, вам даже удастся раскрыть его секрет. Вот один из фокусов.

Фокусник показывает зрителям 25 фишек. На каждой из них с одной стороны написаны разные трехзначные числа (см. рисунок).

543	147	345	741	642
267	366	168	663	564
657	558	855	756	954
377	278	872	773	971
384	483	186	681	285

Фишки имеют различную форму и окрашены в пять цветов (по пять штук каждого цвета). Фокусник переворачивает их вниз числами, перемешивает и просит кого-нибудь взять пять фишек — по одной каждого цвета. После того, как задание выполнено и фишки отобраны, фокусник, видя только обратные стороны фишек, сразу же называет сумму всех пяти чисел.

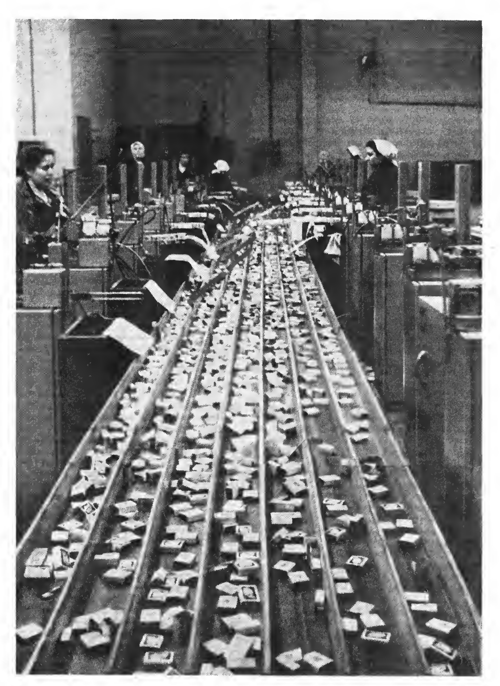
Например, вы решили выбрать пять фишек с самыми большими числами в своем цвете: красную 741, синюю 663, серую 954, желтую 971 и зеленую 681. Все было проделано так, что увидеть числа на фишках со стороны было невозможно. Однако фокусник сразу объявил сумму: 4010.

Попробуйте разобраться в этом фокусе и найти его секрет, или, точнее, алгоритм, с помощью которого определяется сумма пяти чисел.

Г. ГОЛЬ.

КОНСЕРВИРО

Репортаж специального корреспондента журнала Н. ЗЫКОВА.



ВАННЫЙ ОГОНЬ

«...Хотелось бы прочитать на страницах журнала об истории изобретения спичек и о том, как они делаются...»

В. ЩЕГЛОВ,

гор. Енакиево, УССР.

ПАТЕНТ КАМЕРЕРА

Тысячелетия человек искал и придумывал простые и надежные способы быстро получать огонь: добывал огонь трением, высеканием искры, затем, в конце восемнадцатого века, когда накопились определенные знания в области химии, стал делать приспособления для получения огня, основанные на химических реакциях. Так появились лучинки с головкой из бертолетовой соли, которые загорались при обмакивании в серную кислоту, появилось «Доберейнерово огниво» — сооружение, в котором серная кислота реагировала с цинком, а выделявшийся водород воспламенялся с помощью губчатой платины. Изобретались, причем в больших количествах, и другие приборы и механизмы для получения огня. Но все они были или опасны, или неудобны, а стоили так дорого, что приобрести их мог только богатый человек.

В 1833 году немецкий химик Камерер получил фосфорную массу, которая легко воспламенялась при трении о шероховатую поверхность. Два венских фабриканта — Ремер и Прешель — купили у Камерера патент и стали в большом количестве выпускать «консервы огня», то есть то, что получило название «спички». Так рождалось гениальное изобретение. К сожалению, на первых порах оно обернулось трагедией для тысяч и тысяч людей.

ШВЕДСКАЯ СПИЧКА

...«Данте нашел бы, что все самые ужасные картины ада, нарисованные его фантазией, превзойдены в этой отрасли мануфактуры» — так охарактеризовал производство спичек Карл Маркс в «Капитале».

Белый фосфор — основной компонент массы для спичечных головок, применявшийся по рецепту Камерера, чрезвычайно ядовит. Пары его, распространяясь по помещениям, где делались спички, вызывали у рабочих страшные неизлечимые заболевания — в основном некроз челюстей: кости и другие ткани буквально сгнивали в живом организме.

Не щадили фосфорные спички и тех, кто ими пользовался: часто случались отравления. Резко подскочило число самоубийств: в любой лавчонке за грош можно было купить сильнейший яд — связку фосфорных спичек...

Революция в спичечном производстве произошла, когда химик Шретер из Вены открыл аморфный красный фосфор — этот фосфор не ядовит и не загорается сам от присутствия воздуха.

Открытие Шретера в корне изменило процесс изготовления спичек: фосфор был совершенно исключен из состава массы спичечной головки. Такие бесфосфорные головки зажигались только при трении о твердую поверхность с намазкой из красного фосфора, поэтому для каждой пачки спичек готовилась пластинка с намазкой или же намазка наносилась на упаковку.

Наступил год 1855-й. Запомните его: это год рождения бесфосфорных спичек, тех спичек, которыми человек пользуется по сей день.

Впервые они появились в Швеции, и в отличие от фосфорных их назвали шведскими или безопасными.

ВПЕРЕДИ — ДАНИЯ

Шведские спички особого энтузиазма у большинства спичечных фабрикантов не вызвали: фосфорные приносили громадные прибыли, и в ряде стран производство их не только не сократилось, а даже расширялось.

Начало запрету фосфорных спичек положило правительство Дании, обнародовав закон, первый пункт которого гласил: «Начиная с 1 января 1875 года запрещается в нашей стране изготовлять зажигательные спички с помощью белого фосфора или вообще какие бы то ни было спички, кроме тех, которые загораются при трении о специально для них приготовленные поверхности. Ввоз и продажа с 1 июля 1875 года запрещенных к фабрикации спичек также возбраняется».

Пятнадцать лет Дания была единственной страной, где не употреблялись фосфорные спички, затем по ее пути пошли Швейцария, Германия, Нидерланды, а в 1903 году Международный конгресс при-

кладной химии повсеместно запретил производство спичек с применением белого фосфора.

СПИЧКИ И ЛЕС

То, что на изготовление спичек во всем мире расходуется колоссальное количество леса, ясно без особых математических выкладок. Но тут уж ничего не поделаешь: пока еще не удалось найти материала, который бы полноправно заменил дерево в спичечном производстве. Тем более, что и не всякое дерево подходит для спичек — годится лишь та древесина, которая хорошо вбирает парафин и специальные пропитки, не коробится и не трескается при сушке, а при механической обработке дает гладкую поверхность. В наибольшей степени этим условиям отвечает осина. Из нее получаются наилучшие спички.

РОЖДЕНИЕ СПИЧКИ

Принципиальная схема изготовления спичек проста: из осинового кряжа нужно нарезать соломку, пропитать ее специальным раствором, чтобы спичка, потухнув, не тлела, просушить, отполировать, чтобы не ранила руки, пропитать парафином, чтобы ровно горела белым пламенем, обмакнуть одним концом в зажигательную массу, просушить, уложить в коробку с намазкой.

На заре спичечного производства наиболее тяжелой операцией было превращение осинового кряжа в соломку. И механизация началась с этого технологического этапа. Одна из первых машин для изготовления спичечной соломки, а именно «машина для нарезания дерева для зажигательных спичек», изобретена известным русским ученым А. Мусиным-Пушкиным. Им же создана машина для набивки спичек в коробки.

Машинный способ изготовления соломки потребовал усовершенствования сушильных устройств. Русский изобретатель С. Логинов сконструировал аппарат для автоматической сушки: несколько барабанов, вращающихся в разные стороны, устанавливались один над другим, в верхний засыпалась влажная соломка, которая потоком нагретого воздуха пересылалась из барабана в барабан, высыхала и из нижнего барабана вываливалась в бункер.

Сушилки С. Логинова оказались настолько удачными, что прослужили на фабриках не один десяток лет.

Сегодня весь процесс производства спичек настолько механизирован и автоматизирован, что превращение осинового кряжа в упакованные коробки спичек занимает считанные минуты. А как это происходит, показано на цветной вкладке.

КАКИЕ СПИЧКИ БЫВАЮТ

Критический рассказ Константина Ивановича РАДЧЕНКО, начальника цеха спичечной фабрики в городе Балабаново.

В скромном музее спичек на Балабановской фабрике можно увидеть спички самых разнообразных фасонов и расцветок.



Длинные — почти тридцать сантиметров,— чтобы разжигать камины и духовки газовых плит (они и называются «каминные»), средние — сантиметров десять,— чтобы зажигать конфорки плит (они называются «газовые»).

Есть спички, которые не гаснут даже при ураганном ветре, есть ярко горящие белым, зеленым или красным огнем.

Все спички, кроме каминных, которые выпускаются за рубежом,— образцы продукции Балабановской фабрики. Из них иногда комплектуются сувенирные наборы для любителей охоты, для геологов или полярников. Но, к сожалению, спички эти практически давно не выпускаются, хотя потребность в них велика—они нужны и трактористам, и геологам, и туристам, и, наконец, просто жителям многих районов нашей страны. Потребность по далеко не полным данным исчисляется в десятках миллионов штук.

Для производства ветровых спичек какого-либо особого сырья, кроме того, что идет на обычные спички, не требуется. Нужен лишь фонд заработной платы, чтобы организовать участок их производства: эти спички делаются вручную, а автомат запечатывает их в целлофан. Кстати, об автомате. Он существует. Создали его работники Балабановской фабрики, но увидеть его можно только на ВДНХ и других выставках, где этот единственный автомат находится чуть ли не с первого дня рождения.

СКОЛЬКО НУЖНО СПИЧЕК!

В этом вопросе помогает разобраться Елена Васильевна ЯЗЫКОВА, плановик Государственного объединения фанерной и спичечной промышленности.

Как показали подсчеты, на одну газовую плиту в среднем расходуется в год 150 коробок спичек, а керосинка «съедает» в два раза меньше. Иными словами, развитие газификации городов и поселков увеличивает расход спичек.

Когда появилась мода на свечи, потребление спичек резко возросло: какие бы ни изобретались зажигалки, рука не поднимется зажигать ими свечу.

Пользование карманной зажигалкой эквивалентно расходу 180 коробков спичек, зажигалка для газовых плит экономит 150 коробков. Наша промышленность сейчас ежегодно выпускает и реализует около десяти миллионов зажигалок всех типов. Может показаться, что это дает большую экономию спичек, но... оказывается, что это далеко не так: человек привык к спичке больше, чем к зажигалке, спичкой пока еще удобнее зажигать плиту...

Научные сотрудники института лесной промышленности подсчитали, что сейчас норма потребления спичек составляет 70 коробков на душу населения, а к 1990 году она возрастет до 90 коробков. Это значит, что в текущей пятилетке наша промышленность должна передавать торгующим организациям ежегодно примерно 20 миллионов ящиков спичек. К концу пятилетки по плану мы должны изготовить, учитывая прирост населения и увеличение потребности, более 23 миллионов ящиков спичек.

Это значит, что предприятия спичечной промышленности должны наращивать мощности (что сейчас и делается), должны повысить качество. Пока еще качество спичек не всегда соответствует ГОСТу, и Знак качества присвоен только спичкам фабрик «Балтия» и «Комета». А продукция этих фабрик составляет всего 3,3 процента, капля в море!

Спичечной промышленности предстоит большая работа не только по повышению качества, но и по внедрению новинок. Новинки — это упаковка спичек в картонные и пластмассовые коробки, разработка технологии производства спичек многократного действия. Надо заметить, что такая «мульти-спичка» одна заменит несколько коробок. По своему строению она несколько напоминает карандаш: стержень — масса, воспламеняющаяся от трения о намазку, оболочка — особый пластик, который очень медленно горит ярким белым пламенем. Чиркнул такой спичкой, зажег, скажем, плиту, дунул — погасил и спрятал в коробку до следующего раза...

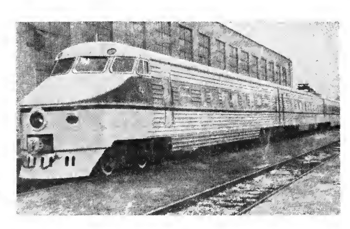
«Мульти-спичка» и будет той зажигалкой, которая, сохраняя все качества обычной спички, сбережет лес и существенно облегчит жизнь спичечной промышленности. Подобные спички уже существуют за рубежом. Появятся они и на прилавках наших магазинов. Правда, о сроках говорить сейчас трудно: химикам предстоит еще решить ряд вопросов, связанных с производством «мульти-спичек».



На фото (слева): участок спичечного автомата, где спичечные коробки из хаотичной груды выстраиваются в стройные ряды; (вверху) спички готовы, уложены в коробки — остается нанести на коробки намазку, а перед этой, заключительной, по существу, операцией контролеры просматривают на конвейере продукцию машины.

СКОРОСТНОЙ ПОЕЗД ЭР200

Ю. ДЫМАНТ, зам. главного конструктора Рижского вагоностроительного завода.



Скоростной электропоезд ЭР200.

ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ

На Рижском вагоностроительном заводе создан скоростной электропоезд, который получил условное название ЭР200. Первая буква означает, что он электрический (работает на постоянном токе напряжением 3 000 в), вторая — напоминает о городе Риге, где он создан, а цифры показывают его конструктивную скорость — 200 километров в час.

Назначение электропоезда — скоростные пассажирские перевозки между крупными городами и в первую очередь между Москвой и Ленинградом, расстояние между которыми он будет проходить менее чем за 4 часа.



Пассажирский салон моторного вагона.

Создание электропоезда, рассчитанного на движение с такой скоростью,— сложная задача, и к ее решению пришлось привлечь специалистов многих институтов, заводов и проектно-конструкторских организаций. Основные работы выполнены Рижским вагоностроительным, Рижским электромашиностроительным заводами и Рижским филиалом Всесоюзного научно-исследовательского института вагоностроения.

ПЛЮС КОМФОРТ

Экспресс ЭР200 будет самым комфортабельным поездом на дорогах нашей страны.

Поезд состоит из 14 вагонов: 2 головных немоторных с кабинами управления и 12 моторных, соединенных в 6 двухвагонных секций. В каждом вагоне экспресса — пассажирский салон и необходимые вспомогательные помещения. В салоне моторного вагона по обеим сторонам центрального прохода размещены комфортабельные мягкие двухместные кресла для 64 пассажиров; часть каждого головного вагона занимает бар-буфет, поэтому в салонах этих двух вагонов разместятся по 24 пассажира.

У кресел наклон спинок может изменяться по желанию сидящего; чтобы пассажиры могли смотреть вперед по ходу движения электропоезда, кресла оборудованы поворотным устройством.

Для внутренней отделки вагонов широко применены пластики и декоративные алюминиевые профили. В каждом вагоне имеется установка кондиционирования воздуха. Даже если за окном будет 32-градусная жара, ртутный столбик в салоне не поднимется выше 22° С. В зимнее время электрическое отопление автоматически поддерживает температуру в пределах 18—20°С при наружной температуре воздуха до ми-

нус 40° С. Освещают салон люминесцентные светильники, расположенные по всей длине потолка над креслами.

Ход у электропоезда даже на высоких скоростях движения плавный. Этого удалось достигнуть, применив для амортизации вагонов вместо металлических пружин специальные резинокордные баллоны, работающие на сжатом воздухе, подаваемом компрессором.

Вагоны надежно герметизированы; у них хорошая звукоизоляция, поэтому уровень шума, несмотря на высокую скорость движения, не больше, чем в обычных пассажирских вагонах.

Специальное электротабло в каждом вагоне покажет пассажирам время и скорость в данный момент движения поезда.

Чтобы металлические конструкции кузовов меньше вибрировали, они покрыты изнутри слоем противошумной мастики; кроме того, все внутренние конструкции соединены с кузовом через резиновые прокладки. В каждом вагоне 2 туалетных помещения, оборудованных системой циркуляции сливной жидкости со сбором всех отходов в специальные емкости под вагоном.

НЕМНОГО О КОНСТРУКЦИИ

Длина каждого вагона скоростного электропоезда — 26 метров. Кузова вагонов впервые в практике отечественного вагоностроения сделаны из алюминиевого сплава. Это позволило (по сравнению со стальным кузовом тех же размеров и такой же прочности) снизить вес одного вагона примерно на 4,5 тонны.

Чтобы выбрать наилучшую форму вагонов и определить расчетное воздушное сопротивление при движении поезда, проводились исследования девяти моделей вагона (в аэродинамических трубах Московского государственного университета и Харьковского авиационного института).

Боковые стены вагона сделали наклоненными внутрь. Это уменьшает давление на стекла окон при встречном движении поездов. Промежутки между вагонами перекрыты специальными резиновыми шатрами.



Электрическая схема поезда и тяговое электрооборудование разработаны и изготовлены Рижским электромашиностроительным заводом. Два моторных вагона (один из которых имеет токоприемник) образуют моторную секцию с общим комплектом тяговой аппаратуры. Такая компоновка позволила уменьшить габариты и вес электрооборудования. Кроме того, теперь возможна работа одного вагона даже при неисправности оборудования в соседнем. У моторной секции — по 4 тяговых двигателя в вагоне, с приводом на каждую ось. Мощность одного двигателя—215 квт. Двигатели способны выдерживать большую перегрузку как в тяговом, так и тормозном режиме.

В шкафах вагона размещена часть тягового и вспомогательного оборудова-

Головной вагон. Размещение электрооборудования: 1 — магниторельсовый тормоз; 2 — пульт управления; 3 — блоки управления скоростемера; 4 — радиостанция; 5 — шкаф устройств АЛС; 6 — блок управления кондиционером; 7 — панель с аппаратурой; 8 — аппаратура «Автомашиниста»; 9 — электропечи салона; 10 — зарядка батарей; 11 — аппаратура; 12 — межвагонные соединения; 13 — электропечи туалета; 14 — преобразователь; 15 — демпферное сопротивление; 16 — высоковольтная и низковольтная аппаратура; 17 — аккумуляторная батарея; 18 — распределительный щит; 19 — усилитель; 20 — АТС; 21 — аппаратура локомотивной сигнализации; 22 — противоюзно - противобуксовочное устройство; 23 — прожектор.

ния, вся аппаратура системы автоматического ведения поезда, автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) радиоаппаратура для связи машиниста с диспетчером и т. д. Силовая высоковольтная аппаратура находится под кузовом вагона в специальных металлических камерах со съемными крышками.

На крыше вагона, кроме токоприемника и фильтров, нет никакого другого оборудования. На 14-вагонном поезде предусмотрено шесть токоприемников, соединенных параллельно и рассчитанных таким образом, чтобы общий пусковой ток (4 500—5 000 а) можно было снимать тремя поднятыми токоприемниками.

ВО ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ

У электропоезда три вида тормозов: электрический (реостатный), дисковый электропневматический и магниторельсовый. Все тормоза могут действовать совместно.

При обычном (служебном) торможении с любых высоких скоростей до 40 километров в час включается только электрический тормоз, работа которого не связана с трением и износом и поэтому наиболее надежна.

Когда надо более резко снизить скорость движения, сделать ее менее 40 километров в час, электрическому тормозу помогает еще и дисковый. В результате их совместного действия у поезда, идущего с максимальной скоростью (200 км в час), тормозной путь равен 2 100 метров. Если же необходимо будет экстренно затормозить поезд, то подключатся еще 48 магниторельсовых тормозов (по 2 на каждой моторной тележке). Это позволит сократить тормозной путь до 1 600 метров.

На электропоезде ЭР200 установлен ряд новых аппаратов, например, электронный регистратор скорости, который измеряет, показывает и записывает скорости движения в диапазоне 5—220 километров в час (максимальная погрешность ±5 км в час). Специально разработанная для нашего экспресса аппаратура АЛС автоматически выдает команду о снижении скорости поезда в случае сближения с каким-либо препятствием.

Скоростной электропоезд будет курсировать на действующих, хотя и специально подготовленных для скоростного движения магистралях. Поэтому довольно часто придется ограничивать скорость, как правило, при прохождении промежуточных станций.

С помощью полупроводниковой системы регулирования отправления поезда и его торможения (она создана московскими учеными) электропоезд без толчков, очень плавно набирает скорость. Когда она превысит 50 километров в час, управление движением поезда и выполнение заданного графика с точностью до 30 секунд возьмет на себя система автоматического управления поездом — «Автомашинист», установленная в головных вагонах. Она получает от осевого датчика головного вагона информацию о скорости поезда и пройденном пути, поддерживает программную скорость с точностью до 5 километров в час, автоматически включает тягу или тормоз и т. д. Машинист будет спокойно наблюдать за обстановкой на пути и правильностью работы устройств автоматики; при желании он может взять управление поездом на себя, а затем вновь передать его системе «Автомашинист».

Первые шесть вагонов поезда (два головных и четыре моторных) прошли заводские наладочные испытания. После всесторонних комплексных испытаний на скоростном полигоне Министерства путей сообщения СССР скоростной электропоезд ЭР200 выйдет на линию Москва — Ленинград.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

НАУКА

ЗАПИСЬ В АМБАРНОЙ КНИГЕ

В амбарной книге, в которой купец вел учет продажи сукна, часть записи оказалась залитой чернилами (см. рис.).

Можно ли восстановить запись и сказать, сколько кусков было продано, не пересчитывая остатки на складе?

Получено со склада:	Продано кусков:	Цена куска:	Получена сумма:
200 кусков	[illegible]	49 руб. 36 коп.	[illegible]7 руб 28 коп.

ПЯТЬ СИЛУЭТОВ

Это слово составлено из силуэтов некоторой пространственной фигуры. Нарисуйте общий вид этой фигуры или слепите ее из пластилина. После этого постройте пять таких ее проекций, которые соответствовали бы пяти силуэтам, образовавшим слово.

«УДИВИТЕЛЬНОМУ АЛЕКСАНДРУ СЕРГЕЕВИЧУ...»

Кандидат исторических наук Н. ЭЙДЕЛЬМАН.

Павел Воинович Нащокин не любил писать и жаловался на то своему лучшему другу «удивительному Александру Сергеевичу»: «...Как жаль, что я тебе пишу — наговорил бы я тебе много забавного (...). Я все мольчу — а иногда и отмальчиваюсь — и скоро разучусь говорить — а выучусь писать — дай бог, я бы очень этого желал» *.

Пушкин наслаждался «нащокинскими разговорами»; в одном письме признавался, что «забалтывается с Нащокиным», в другом — что «слушает Нащокина», в третьем — что «Нащокин мил до чрезвычайности (...), смешит меня до упаду». Во время холеры Пушкин просит передать Павлу Воиновичу, «чтоб он непременно был жив (...), что, если он умрет, не с кем мне будет в Москве молвить слова живого, то есть умного и дружеского». Нащокинскими разговорами и воспоминаниями начинались или обогащались пушкинские замыслы — «Дубровский» и «Домик в Коломне» были сначала «рассказаны» Нащокиным,— когда же сюжеты Павла Воиновича встречались в общей беседе с необыкновенными «байками» Михаила Семеновича Щепкина, то в этой смеси уже виднелись гоголевские силуэты.

Несравненного рассказчика Пушкин заставлял еще и писать. Писать же было хлопотно, грамматика хромала, а безжалостный Пушкин взял вдобавок с Павла Воиновича слово отправлять послания, как вышли из-под пера, без всяких подчисток, в первозданной прелести. «Письма мои, делай милость, рви,—просил однажды Нащокин,— ибо им можно будет со временем смеяться, этому (письму) тем более, ибо оно совершенно писано слогом нежной московской кузины, но этому виноват ты, не позволив мие писать начерно».

Как не понять Пушкина, читая письма «Войныча» — неграмотные и талантливые, наивные и глубокомысленные,— причем все названные свойства находились в столь тесной зависимости, что если бы прибавилась грамотность и убавилась наивность, то непременно уменьшились бы талантливость и глубокомыслие. Вот, например, нащокинский дом, описанный хозяином:

«Народу у меня очень много собирается, со всякими надо заниматься, а для чего, так богу угодно: ни читать, ни писать время нет — только и разговору з д р а в с т в у й т е, п о д а й т р у п к у, ч а ю. Прощайте — очень редко — ибо у меня опять ночуют и поутру, не простясь, уходят».

Про смерть от холеры князя Н. Б. Юсупова (пушкинского «Вельможи»): «Не знаю почему, а мне было его жаль — вреда, кажется, он никому не делал — ибо никто не жаловался, а про добро не знаю,— умер же умно и равнодушно, как мие рассказывали (...). Ныне смерть поступает и решает жизнь человеческую уже не гражданским порядком, а военным судом,— то есть скоро и просто».

Может быть, лучшая характеристика Чаадаева, сделанная его современником, принадлежит Павлу Воиновичу, который ученого и таинственного Чаадаева даже несколько опасался и вообще избегал о нем судить, зная, что Александр Сергеевич этих суждений не одобряет. Однако когда Пушкин попросил Нащокина снестись с Чаадаевым по делу, то вскоре получил следующий отчет:

«Чаадаев всякий день в клобе, всякий раз обедает,— в обхождении и в платье переменил фасон, и ты его не узнаешь,— я опять угадал — что все странное в нем было ни что иное, как фантазия, а не случайность и плод опытного равнодушия ко всему. Еще с позволения Вашего скажу (ибо ты не любишь, чтоб я о нем говорил), рука на сердце говорю правду,— что он еще блуждает — что еще он не нашел собственной своей точки, я с ним об многом говорил — основательности в идеях нет — себя часто противоречит. Но что я заметил — и это мне приятно,— человек весьма добрый — способен к дружбе, привящив, честолюбив более чем я,— себя совсем не знает, потому и часто себя будет нужно изменять, что ничего не доказывает — тебя очень любит — но меньше чем я...»

---

* Полностью воспоминания Нащокина и вступительная статья Н. Эйдельмана публикуются в № 10 альманаха «Прометей». Самобытная орфография Нащокина по возможности сохранена.



А. С. Пушкин. Портрет работы художника В. А. Тропинина. 1827 г.

В двадцати трех сохранившихся письмах Нащокина к Пушкину неизменно проявляются ум и наблюдательность писавшего. В одном из писем Павел Воинович сообщает о житье-бытье своего брата и родни:

«Жена (брата) в деревне и утешается свободно — ходит гулять с камердинером бывшим князя Грузинского: щ е г о л ь, в куртке, в плисовых шароварах, весь в бронзовых цепях и говорит басом (...). Коммердинер Петрушка все еще ничего, а от (кучера) Кириана житья нет никому. Вот главные лица, владельцы той усадьбы, откуда мой отец чванно выезжал, где он и похоронен. Если там, где он теперь, душа также чувствует и понимает, как и здесь — так вот А д; наказание за суетность».

Нащокинские воспоминания, которых еще не представлял сам Павел Воинович, уже угадывал и требовал Пушкин, зарождались в разговорах и письмах. «Удивительный Александр Сергеевич» вообще любил принуждать друга или бывалого человека к писанию воспоминаний (а случалось, оба совмещались в одном лице); он терзался от того, что много замечательных людей и событий проходят бесследно, ибо мы «ленивы и нелюбопытны», и, можно сказать, пользовался тремя способами превращения чужого рассказа в «меморию»: во-первых, писал заглавие, а иногда даже первые несколько строк чужих записок — «для затравки»: пушкинской рукой были начаты записки Щепкина и Матюшкина; во-вторых — сам записывал интересные рассказы собеседника: так появились «Разговоры Загряжской»; наконец, третий прием: заставить бывалого друга изложить свои воспоминания в письмах на имя «любезного Александра Сергеевича...»

Пушкин хорошо понимал, как трудно посадить за стол перед чистым листом бумаги Павла Воиновича и поэтому применил к нему сначала способ второй: записывал сам. Так появился первый эскиз будущих воспоминаний — «Записки П. В. Нащокина, им диктованные в Москве, 1830».

Эти несколько листков были найдены в тетради Пушкина (позже названной «плетневско-гротовской») после его гибели и вскоре напечатаны под измененным заглавием: «Старинные русские странности. Отрывки биографии ***».

Записки рассказывали о детстве Нащокина и содержали колоритные подробности об отце Павла Воиновича, известном екатерининском генерале Воине Васильевиче Нащокине (1742—1806 гг.).

Вскоре после первой записи нащокинских рассказов Пушкин переселился в Петербург и уже не мог регулярно преследовать Павла Воиновича с пером в руке. Зато Нащокину пришлось писать письма, которые, вероятно, и навели Пушкина на мысль, что его корреспонденту следует сочинять мемуары самому. Очевидно, в сентябре 1832 года, во время посещения Пушкиным Москвы и обязательной остановки в нащокинской квартире, с Павла Воиновича было взято слово: приступить к работе над «мемориями».

В первом же письме, по возвращении в столицу 2 декабря 1832 года, Пушкин спрашивал, будто продолжая начатый разговор: «Что твои мемории? Надеюсь, что ты их не бросишь. Пиши их в виде писем ко мне. Это будет и мне приятнее, да и тебе легче. Незаметным образом вырастет том, а там поглядишь и другой». 10 января 1833 года Нащокин отвечал, что «мемории не начинал, некогда». Некогда было и в следующие несколько лет, когда в жизни Павла Воиновича случались крупные происшествия: он женился на Вере Александровне Нарской, для чего покинул прежнюю свою привязанность цыганку Ольгу Андреевну и, опасаясь ее ревнивой мести, оставил дом со всем имуществом и надолго скрылся с молодой женой в Тульской губернии, там сидел без гроша и писал Пушкину:

«Не могу, силы нет—описать тебе могущее быть унизительным мое положение,— не то чтобы не умел — в мемориях я в своих опишу,— но теперь какая-то русская амбиция мешает». Впрочем, непрерывные просьбы о деньгах (вовремя не доходившие к Пушкину) и другие трудные обстоятельства не испортили «нащокинского стиля» (из Тулы, например, он пишет: «Жена моя брюхата,— без причут (то есть — причуд!), только не любит табаку,— знать будет старовер»).

К 1835 году жизнь Нащокина наконец наладилась, и он вернулся с женой в Москву. Пушкин в то время написал ему: «Рад я, Павел Воинович, твоему письму, по которому я вижу, что твое удивительное добродушие и умная, терпеливая снисходительность не изменились ни от хлопот новой для тебя жизни, ни от виновности дружбы перед тобой». Слова «виновность дружбы» подразумевали сожаление поэта, что он не помог Павлу Воиновичу в его житейских передрягах.

Когда жизнь устроилась, снова были вспомянуты «меморни». Нащокин, человек высокой чести и обязательности, про свое обещание помнил и при случае выполнил.

В мае 1836 года Пушкин в последний раз приехал в Москву и в последний раз «забалтывался с Нащокиным» (домой писал: «Нащекин здесь одна моя отрада», «любит меня один Нащекин») *. 27 мая, уже из Петербурга, Пушкин писал Павлу Воиновичу: «Я забыл взять с собою твои записки; перешли их, сделай милость, поскорее». Нащокин, пенявший перед этим поэту за известную необязательность («виновность дружбы»), разумеется, исполнил просьбу с той же точностью, с какой исполнял все другие поручения (добывал денег, приглашал В. Г. Белинского в «Современник», встречался с Чаадаевым...).

Вторая редакция нащокинских «мемории», на этот раз написанных самим автором, попала к Пушкину летом 1836 года. Пушкин начал редактировать полученный отрывок, возможно, подготавливая его для публикации в своем «Современнике». Этот текст (как и «Записки 1830 года» — первая редакция) хорошо известен.

Казалось бы, иных «мемории» Нащокина не могло быть — ведь вторую редакцию Пушкин читал уже «у гробового входа». Известный пушкинист Л. Б. Модзалевский догадывался, однако, что, может быть, не все нащокинские записки обнаружены. Между прочим, один из первых пушкинистов, П. И. Бартенев, после посещения Нащокина 10 октября 1851 г. записал: «Отрывки биографии ***» — самого Нащокина. Он показывал мне свои записки, которые Пушкин сократил и переделал в этих маленьких отрывках».

«Отрывки биографии ***»—первая редакция записок Нащокина (1830 г.), опубликованная в 1841 году в XI томе посмертного издания сочинений Пушкина. Однако из сообщения Бартенева следует, что у Нащокина дома хранилась еще какая-то рукопись его записок. М. А. Цявловский, комментируя это сообщение, писал: «Рукопись записок Нащокина, которую он показывал Бартеневу, теперь неизвестна».

Нащокин, свято почитая и оберегая память Пушкина, сочетал это бережение с характерным, чисто нащокинским небрежением. Павел Воинович относился к категории людей, чье отношение к Пушкину было независимо (или мало зависимо) от его литературного таланта. Первая группа таких людей — это верхи, «свет». Там в Пушкине видели не столько гениального поэта, сколько камер-юнкера, светского человека, «мужа Натальи Николаевны» — иным симпатичного, другим — безразличного, третьим—неприятного.

Эти два полюса любви и нелюбви к великому поэту, внутренне совершенно противоположных, но внешне парадоксально сходных, разумеется, представлены здесь несколько упрощенно, но они существовали.

Нащокин, конечно, знавший и тонко ценивший пушкинскую поэзию, в то же время



П. В. Нащокин. 1839 г.

несравненно больше знал и любил в Александре Сергеевиче человека. (Может быть, Пушкину не хватало именно таких друзей, которые любили бы его книги, но еще больше — его самого?)

Если верить поговорке, что наши недостатки — продолжение наших достоинств, то из особенного взгляда Нащокина на Пушкина вытекает и его взгляд на пушкинские рукописи:

«Память Пушкина,— писал он М. П. Погодину,— мне дорога не по знаменитости его в литературном мире, а по тесной дружбе, которая нас связывала, и потому письма его, писанные ко мне с небрежностью, но со всей откровенностью дружбы, драгоценны мне, а в литературном отношении ценности никакой не имеют, но еще могут служить памяти его укоризною».

Нащокин, дорожа дружбой ушедших лет, полагал, что его переписка с Пушкиным касается лишь их обоих. Другим, если они любопытствовали, он был готов показать, почитать письма, но все же их дело — сторона... И вот, случалось, что в нащокинском доме пушкинскими письмами обертывались свечи!

Рассуждая подобным образом о страницах Пушкина, Нащокин, понятно, еще меньше значения придавал собственным рукописям и воспоминаниям. Многое исчезло безвозвратно за сто с лишним лет, минувших после смерти Нащокина,— многое, но, к счастью, не все...

По всей видимости, та самая рукопись, которую видел у Нащокина П. И. Бартенев,— еще один, самый крупный, фрагмент нащокинских «мемории» — случайно попала в Саратове в конце 20-х годов к Елене Петровне Подъяпольской, научному сотруднику Института истории Академии наук СССР. Е. П. Подъяпольская передала нащо-

* Пушкин писал то Нащокин, то Нащекин.

кинские «мемории» в Отдел рукописи Ленинской библиотеки и любезно предоставила автору этой статьи возможность их опубликовать. Рукопись представляет собой большую тетрадь (23×37 см), написанную чернилами от руки. 24 страницы исписаны, а 20 страниц (уже разлинованных и занумерованных рукою Нащокина) оставались чистыми.

Около 40 процентов текста «Записок» (стр. 1—11) почти полностью совпадает со второй редакцией нащокинских «мемориий». Начиная с 11-й страницы до страницы 24-й идет новый текст, однако несколько эпизодов из этой никогда не публиковавшейся части записок известны в пушкинском изложении, по первой редакции мемуаров («Записки П. В. Нащокина, им диктованные в Москве, 1830 г.»).

История новообретенной рукописи, очевидно, такова. Нащокин написал ее в Москве в 1835—1836 гг. в виде письма к Пушкину. Написал в несколько приемов, с черновиками, которые затем перебелял сам и с помощью жены. Вероятно, предполагалось, что тетрадь останется у Нащокина для продолжения работы, пока «незаметным образом вырастет том, а там поглядишь и другой». Но Пушкин ждал начала «мемориий», напоминал о них, и Павел Воинович стал переписывать для друга уже готовые отрывки, а после мая 1836 года отправил в Петербург копию первых одиннадцати страниц своей тетради (из содержавшихся в ней двадцати четырех); возможно, в письме больше не поместилось, и остальную часть предполагалось послать особо, а может быть, автор просто хотел еще поработать над нею.

Если сравнить вторую редакцию записок Нащокина и соответствующие страницы новонайденной рукописи, можно заметить, что Нащокин непрерывно исправлял и дополнял первоначальный текст. Так, в копии, ушедшей к Пушкину, кое-что переработано, новая рукопись исправляет некоторые места той, которую читал Пушкин, а кое-что и ухудшено — появились новые ошибки, описки. Мало того, уже после отсылки Пушкину начала «мемориий» Нащокин продолжал делать в тексте некоторые исправления.

Рукопись обрывается почти на полуслове. Целого тома, а там и другого, о которых мечтал Пушкин, не получилось, хотя рассказов и воспоминаний у Нащокина наверняка хватило бы...

В одном из последних писем к Павлу Воиновичу Пушкин писал:

«Мое семейство умножается, растет, шумит около меня. Теперь, кажется, и на жизнь нечего роптать, и смерти... (последнее слово Пушкиным зачеркнуто и заменено словом «старости»)... и старости нечего бояться».

До гибели поэта оставалось в ту пору меньше года...

В нащокинской тетради ни слова о Пушкине (кроме обращения). Но пушкинское присутствие ощутимо. Здесь слышатся отзвуки последних разговоров, когда Александр Сергеевич «забалтывался» с Павлом Воиновичем, за жженкой, которую Пушкин называл Бенкендорфом, потому что она, «подобно ему, имеет полицейское, усмиряющее и приводящее все в порядок влияние на желудок». За тетрадью Нащокина угадываются немногие счастливые минуты в последнем году жизни Пушкина. Именно эти воспоминания поэт читал и слыхал от «Воиныча». Он хотел их напечатать, он видел в них нечто несравненно большее, чем «еще один исторический документ», он был вдохновителем, чуть ли не соавтором этих записок, которые и родились-то в виде письма к «Любезному Александру Сергеевичу...».

●

Попробуем положить рядом с самыми объемистыми нащокинскими записками их самую краткую и самую раннюю, чисто пушкинскую редакцию — «Записки Нащокина, им диктованные в Москве, 1830».

Как уже говорилось, Пушкин успел в 1830 году записать со слов Павла Воиновича несколько эпизодов, которые находятся как раз в тринадцати ранее неизвестных страницах; кроме того, в первой редакции есть несколько эпизодов и фактов, которые сам Нащокин, несомненно, изложил бы, но просто не успел к ним подступиться.

Уже давно исследователи отметили, что не следует буквально понимать пушкинский заголовок «Записки П. В. Нащокина, им диктованные»: достаточно сопоставить стиль, язык двух редакций нащокинских записок. Возможно, конечно, что Пушкин, слушая Нащокина, сохранил какие-то характерные для друга обороты и последовательность повествования. Но все же получился истинно пушкинский отрывок со всеми чертами пушкинской прозы. В первых «Записках Нащокина» быстрота, ясность, юмор напоминают «Повести Белкина»; колоритный генерал Нащокин с его борзыми, шутами и карлами явно сродни Кириле Петровичу Троекурову из «Дубровского», незадачливый учитель-француз, которому Нащокин обязан «первым пьянством»,— это почти мосье Бопре из «Капитанской дочки»; люди, нравы, анекдоты XVIII столетия кажутся заимствованными из повестей, анекдотов, исторической прозы Пушкина...

Теперь, располагая новой рукописью Нащокина, мы получаем счастливую возможность, которой были прежде лишены: сравнить одни и те же эпизоды в записи Нащокина и в более ранней записи Пушкина. Сопоставление обоих текстов позволяет увидеть некоторые особенности работы Пушкина при записи интересного, живого рассказа, чьих-либо воспоминаний. Первое, что легко заметить,— это экономность, лаконичность пушкинского варианта. Он записал почти все эпизоды, которые в рукописи Нащокина занимают целый лист, и сверх того еще несколько историй, потратив на то в два с половиной раза меньше слов.

Вот только один пример.

Нащокин: «Теперь расскажу, каким запомню своего отца. Могу вспомнить с некоторой отчетливостью выезд батюшки из костромской его вотчины в Москву. Я тогда сидел у девичьего крыльца на большом кам-

не, ожидая тройку запряженных мальчиков в маленькую мою коляску, окруженный мамками, няньками, я ие видал суматохи, производимой у большого крыльца, как вдруг потребовали меня и потащили от одного крыльца к другому сквозь множество людей, экипажей, лошадей, коими наполнен был весь двор весьма огромный — в последствии времени я не видывал больше нн в каких усадьбах, а тогда ои мне казался беспредельный; меня подвели к лестиице, которая мне показалась лестиицей, виденной во сне Яковом Израильским, виденного мною в картинах Священной Истории, но на ступеньках оиой не ангелы, просторио сидящие, но толпа разных народов, усеянных сверху до низу, как-то: арапов, карликов, бездна пудреных голов, красиых галунов, обшитых камзолов, зеленых мундиров, в гусарских, казачьих и польских платьях, бездну женщин и посредине отца моего, которого фигура мною уже была описана, на нем был зеленый плащ с красным подбоем и засаленный зеленый складной картуз, плащ и картуз еще существуют. Помню я, что меня приподияли к нему очень близко, он что-то спросил, я заплакал, он вскрикнул, и потом я был уж в детской комнате и из окошка видел, как тянулся обоз через мост и вверх по аллее, и как завернулся вдоль винокуренного заводу и исчез. Потом я совсем почти его не помню».

Пушкии: «Помню отца своего, и вот в какнх обстоятельствах. Назначен отъезд в Петербург. На дворе собирается огромный обоз. Крыльцо усеяно народом, гусарами, егерями, ливрейными лакеями, карликами, арапами, отставными майорами в старинных мундирах и проч. Отец мой между ими в зеленом плаще. Одноколка подана. Меня приносят к отцу с ним проститься. Он хочет взять меня с собою. Я плачу: жаль расстаться с нянею... Отец с досадой меня отталкивает, садится в одноколку, выезжает; за ним едет весь обоз; двор пустеет, челядь расходится, и с тех пор впечатлеиия мои становятся слабы и неясны до 10-го года моего возраста...»

Нелепо, разумеется, при сравнении приведенных текстов доказывать преимущества пушкинского: Нащокин никогда не был писателем. Интересна работа Пушкина над его рассказом, интересно, что массу прекрасных, выразительных опнсаний, подробностей, размышлений он отсекает, придавая мемуарам стройность н соразмерность.

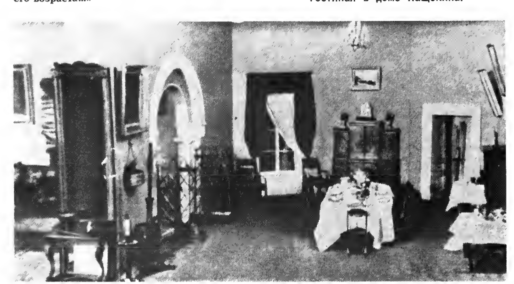
Но Пушкин при зтом ясно видит, что беспорядочный и неторопливый рассказ Нащокина хорош и сам по себе, хорош по-другому, нежелн зтот же рассказ, переработанный пушкннской прозой; отсюда желание видеть записки Нащокина не только в собственной пушкинской обработке, но и в первозданном виде.

Когда в 1836 году Нащокин прислал поэту свои «мемории», тот не стал их обрабатывать, так как он зто сделал в 1830 году. Наоборот, достаточно посмотреть, как Пушкин правил присланную ему вторую редакцию рукописи, чтобы убедиться: весь склад нащокинского рассказа, большинство подробностей, весьма обильиых, Пушкин бережет, сохраняет, устраняя лишь то, что, по его мнению, было чересчур даже для Нащокича.

Возвращаясь к первой пушкинской редакции «Записок», заметим еще раз, как Пушкнн собирал, «сжимал» в одну фразу то, что Нащокин рассеивал порою в десятке предложений. Так, в рукописи Нащокин сообщает парадоксальные, смешные, какие-то уже гоголевские, даже щедринские подробности о поляке Куликовском, возглавлявшем обозы Нащокина-старшего. Пушкин уместил «Куликовского» в трех фразах: «Впереди на рослой испанской лошади ехал поляк Куликовский с волторною. Прозван он был Куликовским по причине длиниого своего носа; должность его в доме состояла в том, что в базарные дни обязан он был выезжать на верблюде и показывать мужикам lanterne — magique [волшебиый фоиарь]. В дороге же подавал ои волторною сигнал привалу и походу».



Гостиная в доме Нащокина.



Сопоставление «Нащокина по-Пушкину» и «Нащокина по-Нащокину» позволяет сделать и другие любопытные наблюдения. Пушкин в своем фрагменте воссоздал не только колоритные детали стародавнего барского житья, но также рассказы и анекдоты об исторических личностях — Суворове, Потемкине, Павле I.

Когда Нащокин принялся писать сам, то, возможно, опасался доверять бумаге слишком смелые «повести прошлого» или не желал вспоминать об отце ничего плохого: так или иначе, но Пушкину он сообщил несколько таких историй, которых в его собственной тетради мы не находим.

Отсутствуют у Нащокина и присутствуют у Пушкина рассказы о захвате вспыльившим генералом Нащокиным города Киева и киевского коменданта и строки о Потемкине, который заметил, что Нащокин (отец) «о боге отзывался, хотя и с уважением, но все как о нижнем по чину, так что когда он был генерал-майором, то на бога смотрел, как на бригадира».

О том, как отец покинул службу, П В. Нащокин пишет лаконично: «Вышел в отставку при вступлении на престол государя императора Павла I». Пушкин же записал за Нащокиным следующее: «По восшествии на престол государя Павла I отец мой вышел в отставку, объяснив царю на то причину: «Вы горячи, и я горяч, нам вместе не ужиться». Государь с ним согласился и подарил ему воронежскую деревню».

О шуте Иване Степановиче Нащокин написал, что «об нем будет особая статья, замечу только, что он был впоследствии взят ко двору государя императора Павла Петровича и во все царствование государя императора находился при особе его, по кончине же Павла Петровича был батюшке прислан обратно».

Пушкин записал об Иване Степановиче куда более интересные вещи: «Иван Степаныч — лицо историческое. Он был известен под именем Дурака нашей фамилии. Потемкин, не любивший шутов, слыша многое о затеях Ивана Степаныча, побился об заклад с моим отцом, что Дурак его не рассмешит. Иван Степаныч явился, Потемкин велел его привести под окошко и приказал себя смешить. Положение довольно затруднительное. Иван Степаныч стал передразнивать Суворова, угождая тайной неприязни Потемкина, который расхохотался, позвал его в свою комнату и с ним не расставался. Государь Павел Петрович очень его любил, и Иван Степаныч имел право при нем сидеть в его кабинете. Шутки его отменно нравились государю. Однажды царь спросил его: «Что родится от булочника?» «Булки, мука, крендели, сухари и пр.»,— отвечал Дурак.— «А что родится от гр. Кутайсова?» — «Бритва, мыло, ремни и проч.».— «А что родится от меня?» — «Милости, щедроты, чины, ленты, законы, счастие и проч.». Государю это очень полюбилось. Он вышел из кабинета и сказал окружающим его придворным: «Воздух двора заразителен; вообразите: уж и Дурак мне льстит. Скажи, Дурак, что от меня родится?» — «От тебя, государь,— отвечал, рассердившись, Дурак,— родятся: бестолковые указы, кнуты, Сибирь и проч.». Государь вспыхнул и, полагая, что Дурак был подучен на таковую дерзость, хотел узнать непременно, кем. Иван Степаныч наименовал всех умерших вельмож, ему знакомых. Его схватили, посадили в кибитку и повезли в Сибирь. Воротили его в Рыбинске. При государе Александре был он также выслан из Петербурга за какую-то дерзость. Он умер лет 6 тому назад».

Рассказы об известных исторических фигурах, почти отсутствующие во второй редакции «Записок», занимают примерно половину первой пушкинской редакции. Пушкина особо интересовали именно эпизоды, в которых фигурировали такие личности, как Суворов, Потемкин, Павел I. Интересовали не только и не столько как исторические факты или предания. В рассказах Нащокина, и особенно в «исторических» эпизодах, было нечто очень важное для умонастроений поэта в 30-е годы.

Нащокин-отец привлекал Пушкина теми же чертами, что и некоторые другие фигуры XVIII века,— Потемкин, Орлов, Шванвич, о которых Пушкин много думал и писал именно в последнее десятилетие своей жизни. Замечая их крепостническое буйство, разврат и жестокость, Пушкин одновременно видел широту, размах, самобытность этих характеров. Важные персоны, состоявшие в высоких чинах, не избежали всех пороков своей эпохи, но они все же были что угодно, только не бессловесные механизмы, не молчаливые винтики деспотической машины. Это были личности, характеры — около престола.

> Беда стране, где раб и льстец
> Одни приближены к престолу...

В 30-х годах прошлого века такие мысли и разговоры были злободневны. В словах Нащокина-отца, сказавшего Павлу I: «Вы горячи, и я горяч, нам вместе не ужиться»,— слышатся излюбленные пушкинские мотивы: «Я могу быть подданным, даже рабом, но холопом и шутом не буду и у царя небесного».

В «Записках» Павла Воиновича представлена противоречивая фигура Нащокина-отца. Но разве не противоречив сам Павел Воинович, добрый, мудрый, независимый и тоже приобретающий и проигрывающий сотни крестьянских душ?

Высокое и низкое, свободное и жестокое, мысль, обгоняющая века и самые низкие предрассудки века,— и все это соседствует в одном человеке, в одном характере. Кто же изучил эту гамму лучше, чем Пушкин? Но в лабиринте противоположностей Пушкин знал: в конце концов не заплутается лишь тот, кто внутренне свободен, кто умеет быть самим собой и во всех взлетах и падениях все же не изменяет себе.

Личность одного из лучших друзей Пушкина, его рассказы и его записки отразились и в произведениях и в размышлениях поэта о самых важных вопросах. Новооткрытая рукопись радует возможностью опять и опять прислушаться к беседам «Удивительного Александра Сергеевича» с «Удивительным Павлом Воиновичем».

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ДОГАДКИ

ДЕЛО ОБ АВТОГРАФАХ А. С. ПУШКИНА

Авторы этой статьи — сотрудники Центрального государственного военно-исторического архива СССР, где неоднократно были обнаружены документы, связанные с Пушкиным. Не так давно, в частности, там были найдены два письма матери Пушкина, ходатайствующей о сосланном сыне. Предположение, выдвигаемое авторами данной статьи, также основано на изучении документов, которые хранятся в Центральном государственном военно-историческом архиве СССР. Думается, что оно не лишено оснований.

Т. Цявловская

А. ШНЕЙДЕР и Н. ЖУКОВСКАЯ.

Журналист-литератор, чиновник и ловкий делец, склонный к аферам, Н. И. Тарасенко-Отрешков никогда не был близок Пушкину. Тот называл его «Отрыжковым». Однако так случилось, что именно благодаря Пушкину он не совсем забыт.

Более того, если подробней ознакомиться с жизнью и похождениями Наркиза Ивановича, выяснится, что не только Пушкин, но и Лермонтов, Добролюбов, Чернышевский, Салтыков-Щедрин, даже барон Брамбеус (Сенковский), каждый по-своему, в разное время заклеймив Отрешкова, подарили ему посмертную известность. При жизни же он был и так знаменит сверх меры. В воспоминаниях петербургского чиновника В. А. Инсарского читаем: «Кто не знает Отрешкова? Есть личности, которые, неизвестно как и почему, делаются известными всему миру. К числу подобных личностей принадлежал и Отрешков. Спросить кого-нибудь в Петербурге: знает ли он Отрешкова — все то же, что спросить: знает ли он, где Казанский собор».

Шестьдесят лет тому назад в журнале «Русский библиофил» была помещена статья В. Андерсона «Н. И. Тарасенко-Отрешков и автографы А. С. Пушкина». Статья написана на основании архивного дела Управления Публичной библиотеки в Петербурге за 1855 год.

В Центральном государственном военно-историческом архиве СССР, в фонде так называемой «Молдавской армии», нами недавно обнаружено дело, в котором сохранилась переписка, касающаяся этого же вопроса. Часть документов, составляющих указанную переписку,— копии приведенных Андерсоном в его статье, но имеются документы, до сих пор неизвестные.

Суть дела в следующем. В 1855 году Тарасенко-Отрешков передал Публичной библиотеке автографы А. С. Пушкина, оставшиеся у него, как он утверждал, еще с 1832 года, когда Пушкин предполагал издавать с ним политическую и литературную газету «Дневник».

Почему Пушкин избрал в соиздатели и редакторы именно Отрешкова?

Андерсон вслед за первым биографом Пушкина, П. В. Анненковым, утверждает, что причиной тому была «деловитость», «житейская сноровка» и знание Отрешковым бюрократического мира. Камер-юнкер Тарасенко-Отрешков состоял на хорошем счету в правительственных кругах. Он был причастен к III отделению Собственной его императорского величества канцелярии и «пользовался тайным покровительством Бенкендорфа». Пушкин не знал этих подробностей, однако понимал, что в компании со столь «благонадежным лицом» ему легче будет получить разрешение на издание газеты. В конце сентября 1832 года Пушкин пишет жене из Москвы в Петербург: «...голова моя кругом идет при мысли о газете. Как-то слажу с ней? Дай бог здоровье Отрыжкову; авось вывезет». После гибели поэта Бенкендорф назначил Отрешкова членом опеки, учрежденной над малолетними детьми Пушкина. Впоследствии стало известно, какой была его деятельность.

В 1855 году директор Публичной библиотеки барон Корф получил пакет рукописей с сопроводительным письмом:

«Милостивый государь барон Модест Андреевич!

Попечения вашего высокопревосходительства, к обогащению и благоустройству императорского общественного книгохранилища, подали мне повод покорнейше просить: передать ему прилагаемые случайно доставшиеся мне черновые бумаги сочинений знаменитого нашего писателя Александра Сергеевича Пушкина, им самим писанные, а также и иные бумаги, до него относящиеся.

Все эти бумаги переплетены мною в одной тетради, которая перенумерована по страницам и в конце скреплена моею подписью.

По приложенной описи, следующие бумаги составляют эту тетрадь: под № 1—переплетенная тетрадь весьма перемаранных черновых стихотворений А. С. Пушкина, им самим писанных; под № 2 — циферный расчет, им же писанный; под № 3— письмо к Пушкину; под № 4 — копии с бумаг, относящихся до А. С. Пушкина; под № 5 — подлинная доверенность, выданная Пушкиным Н. И. Тарасенко-Отрешкову, явленная в гражданской палате, и бумаги, к ней относящиеся; под № 6 — письмо В. А. Жуковского к Н. И. Тарасенко-Отрешкову с приложением; под № 7 — бумаги, относящиеся до опекунства А. С. Пушкина и отчеты по действиям опекунства и под № 8 — печатный образцовый лист газеты «Дневник».

Помянутые черновые бумаги, писаные Пушкиным, под № 1 и 2 получил я от его престарелого крепостного человека Никиты

Андреева* Козлова, жившего в С. Петербурге в Троицком переулке в доме Лесникова. Старик Никита находился почти постоянно при А. С. Пушкине: в малолетстве его был при нем дядькою; оставался при нем и во время жительства Пушкина в своей деревне Михайловском до 1826 года... и по женитьбе Пушкина, до его смерти, Никита находился при нем же. По смерти А. С. Пушкина Никита провожал гроб его в Святогорский монастырь.

В 1851 году, по возвращении моем в Петербург, престарелый Никита, явившись по старинному обычаю дворовых людей, на поклон, что постоянно он делал два или три раза в год, отдал мне те черновые рукописи. Бумаги, помещенные в тетради под № 4, даны были мне самим Пушкиным и в 1832 году; затем бумаги под № 5, 6 и 7-м принадлежат мне лично, как бывшему опекуну над имуществом и детьми А. С. Пушкина.

Пользуясь случаем, покорнейше прошу ваше превосходительство принять уверение в отличном моем уважении и преданности. Наркиз Тарасенко-Отрешков».

В конце того же 1855 года Корф получил из Вятки от вдовы Пушкина Н. Н. Ланской следующее письмо:

«Милостивый государь барон Модест Андреевич!

В недавнее время, я и дети мои — Пушкины, были изумлены странною нечаянностью: Императорская публичная библиотека напечатала в газетах и журналах, что Тарасенко-Отрешков принес ей в дар автографы покойного моего мужа — Александра Сергеевича Пушкина.

По существующим в России законам не безызвестно должно быть вашему высокопревосходительству, что «все сочинения авторов, по смерти их, переходят в собственность прямых наследников умершего. Если же сочинитель, или переводчик, завещал, или иным образом уступил все или некоторые свои произведения лицам посторонним, то те обязаны объявить о том и представить надлежащие доказательства в течение первого после его смерти года; а находящиеся за границею — в течение двух лет. Тогда они, в отношении к сим произведениям, вступают во все права законных наследников. Сии последние могут, на основании обыкновенных правил, вызывать их к явке в положенные сроки, также как других соучастников в наследстве или кредиторов».

Я совершенно уверена, что г. Тарасенко-Отрешков, при доставлении в Императорскую публичную библиотеку автографов Пушкина, не мог предъявить никаких надлежащих доказательств в том, что автографы ему завещаны или иным образом уступлены самим поэтом, или поступили в его владение законным образом.

Не желая уклониться с прямого пути, я не стану говорить здесь, какими средствами Тарасенко-Отрешков добился звания опекуна детей моих, но обязана сказать вам, что автографы, принесенные им в дар Публичной библиотеке, не иначе дошли к нему, как посредством похищения: о них прежде Отрешков, как владелец, должен был своевременно заявить; как опекун своевременно публиковать; ныне же он поставил нас в неприятное положение, видеть имя народного поэта и честного человека — имя Пушкина, нашу фамильную гордость, нашу родовую славу — в одной журнальной статье рядом с именем Тарасенко-Отрешкова!

Этот дар Публичной библиотеке может быть принесен только Пушкиными — законными наследниками поэта, а не похитителем чужой собственности — Тарасенко-Отрешковым.

Мои сыновья, люди еще молодые, кипя негодованием, желают разоблачить действия Тарасенко-Отрешкова и подвергнуть его справедливой каре закона, силою которого надеятся возвратить свою фамильную драгоценность. Но кто приобрел от жизни довольно опыта и видел на пути ее достаточно и радости и горя, тот становится снисходительнее к людям: а потому я взяла на себя обязанность испытать средства более мирные, чтобы с одной стороны успокоить справедливое и законное негодование сыновей, с другой не причинить существенного вреда похитителю чужой собственности.

Вот причина, побудившая меня обратиться письменно к вашему высокопревосходительству и сделать следующее предложение: не благоугодно ли будет возвратить похищенные рукописи законным наследникам и публиковать о том в тех же газетах и журналах, где помещено было и первое объявление. Я убеждена, что дети Пушкина за счастье почтут принести в дар Императорской публичной библиотеке те же самые автографы, но только от своего имени, как слабый знак благодарности в память незабвенного нашего императора Николая Павловича.

Этим средством благородное негодование детей моих будет усмирено, а Тарасенко-Отрешков, кроме маленькой опубликации, избегнет всякого возмездия, определяемого законом похитителям чужой собственности.

О том, в какой степени ваше высокопревосходительство изволите найти удобоисполнимою мысль мою, ласкаю себя надеждою получить от вас уведомление.

Наталья Ланская».

В ответ на это письмо Наталья Николаевна получила от Корфа весьма уклончивый ответ.

Корф ей «подал полусовет» — воздействовать на Отрешкова через его начальство и, как утверждает Андерсон, «вышел из затруднительного положения с большим тактом, всегда ему свойственным». Преуспевающий чиновник, барон Корф, бывший лицеист, как и прежде, остается недоброжелателем своего покойного однокашника. Заняв якобы беспристрастную, нейтральную позицию, он, по сути дела, оберегал Отрешкова от разоблачения.

* Дядьку Пушкина звали Николаем Тимофеевичем. Впрочем, в одном из писем Пушкина к невесте Козлов также назван Андреевичем.

Мы знаем теперь, что все обвинения Натальи Николаевны были справедливы. От Козлова Отрешков такого количества рукописей получить не мог.

Козлов был преданным Пушкину человеком, постоянным его спутником и неподкупным стражем его интересов. Еще в 1820 г. в Петербурге он отверг взятку, предложенную ему подосланным на квартиру Пушкина полицейским шпионом Фогелем за разрешение хотя бы «посмотреть» рукописи поэта в его отсутствие. Корф хорошо его знал. Еще в юности он с трудом избежал дуэли с разгневанным Пушкиным, вступившимся за своего «дядьку», когда Корф позволил себе ударить его.

Вот что пишет М. А. Цявловский: «В то время, как Дубельт с Жуковским в квартире последнего разбирали бумаги Пушкина, Тарасенко-Отрешков хозяйничал в квартире поэта, откуда 16 февраля уехала его вдова с детьми. Очевидно, найдя в одной из комнат черновую тетрадь Пушкина 1820—1822 гг. и два листка с приходно-расходными записями 1834—1835 гг., не попавшими в число тех рукописей, которые были увезены к Жуковскому Дубельтом, Тарасенко-Отрешков взял их себе. Этим присвоением было положено начало распылению фонда пушкинских рукописей, к моменту смерти поэта находившихся в его квартире».

После письма Натальи Николаевны Отрешкову пришлось давать объяснения своему начальству. В рапорте от 4 марта 1856 года Отрешков, хладнокровно проглотив все оскорбления, как бы между прочим, старается умалить значение пушкинских документов, благоразумно умалчивая на этот раз о том, как они попали к нему. Он всячески подчеркивал свои «дружеские чувства» к поэту и уважение к его памяти. Он делает вид, что ему непонятны причины столь невыгодного мнения о нем и резкие выражения в письме вдовы Пушкина:

«Полагаю впрочем, что этому могла подать повод написанная мною книжка «О месте, которое занимает А. С. Пушкин в русской словесности».

Переписка, обнаруженная в ЦГВИА СССР, завершается этим рапортом Отрешкова. Решив, что дело улажено, он пишет новую статью о Пушкине для булгаринской «Северной пчелы», используя в этой статье те же документы, которые передал Публичной библиотеке.

Статья в печать не попала отнюдь не из-за литературных недостатков. Корф, которому тогда же было поручено прорецензировать ее, нашел, что документы, приводимые в статье, неудобны для оглашения, могут вызвать новые возражения семьи Пушкина и, главное, покажут в невыгодном свете Николая I и Бенкендорфа.

Еще первый публикатор письма Натальи Николаевны Андерсон заметил, что письмо составлено с большим достоинством и строго юридической обоснованностью. Со своей стороны, мы хотели бы добавить: не только юридические формулировки, но и убийственный сарказм и дух непримиримости, который сквозит в каждой фразе письма, придают ему необычайный колорит и непохожесть на другие письма Натальи Николаевны. Чувствуется, что автор ненавидит Отрешкова не просто, как личного врага семьи. Пушкин назван народным поэтом, для памяти которого оскорбительно упоминание его имени рядом с Отрешковым. Так в 50-е годы мог бы написать Герцен или человек близкого ему круга, но предположить, что это могла сделать Наталья Николаевна единолично, сомнительно. Даже если учесть, что Наталья Николаевна была женщиной интеллигентной, неплохо владела пером, а преодолев природную застенчивость, становилась приятной собеседницей.

Мог ли написать это письмо преданно любивший ее муж генерал Ланской, честный, но недалекий служака? И стиль и темперамент письма опровергают это.

Возникает вопрос, кто в провинциальной Вятке с ее немногочисленным и незнакомым Наталье Николаевне обществом, в которое она попала, помог ей составить это письмо.

Вятку при всей ее отдаленности от столиц нельзя было назвать «медвежьим углом». Культурная жизнь была здесь довольно оживленной. В XIX веке Вятка служила местом ссылки для лиц, которых царское правительство считало политически неблагонадежными. Губернатор Середа еще в 1845 году просил министра прислать в Вятку политических ссыльных в качестве чиновников губернских учреждений: «...образованность и добропорядочность жизни политических ссыльных могут принести некоторую пользу, а вредные политические мнения их, по свойству вятских жителей, не могут быть распространены между ними». Одним из таких ссыльных был советник вятского губернского правления М. Е. Салтыков, сосланный сюда по распоряжению Николая в 1848 году за напечатание в «Отечественных записках» повестей «Противоречия» и «Запутанное дело». По ряду причин и признаков нам представляется, что именно М. Е. Салтыков мог быть человеком, приложившим руку к письму Натальи Николаевны.

Все годы пребывания в Вятке Салтыков неустанно добивался своего освобождения или хотя бы разрешения перебраться на службу в другой город. На все ходатайства царь отвечал: «Рано!» Так прошло более семи долгих и тягостных для Салтыкова лет. Видимо, царь числил за Салтыковым не только «Запутанное дело», но и «дело петрашевцев», в причастности к которому его подозревали.

После приезда в Вятку Ланских Салтыков, благодаря общим знакомым, был хорошо принят в их семье. Молодой и дельный чиновник, прекрасно владеющий пером, хорошо знающий всю подноготную административно-бюрократической кухни, он, наверное, очень импонировал генералу Ланскому. А как большой почитатель А. С. Пушкина, да еще к тому же воспитанник лицея, где, можно сказать, существовал культ Пушкина, он смог вызвать расположение к себе Натальи Николаевны, заслужить ее доверие. Об этом свидетельствовал и сам Салтыков и многие его знакомые.

Благодаря ходатайству П. П. Ланского перед министром внутренних дел С. С. Ланским (они были двоюродными братьями) М. Е. Салтыков уже в январе 1856 года возвратился в Петербург. Большую, если не главную роль в этой активности Ланского сыграла Наталья Николаевна, которая упросила мужа помочь Салтыкову и сама писала о нем министру в Петербург.

Мы высказываем свое предположение об авторе письма как некую рабочую схему. Возможно, со временем будут обнаружены литературные или рукописные (архивные) материалы, опровергающие или подтверждающие наше мнение. Однако уже сейчас, мы в этом уверены, можно предположить, что Салтыков должен был знать о переписке с Корфом, касающейся рукописей Пушкина, и без его советов и участия вряд ли обошлось. Прекращение переписки в 1856 году в таком незавершенном виде объясняется отъездом и Ланских и Салтыкова из Вятки.

Но не находился ли в Вятке кто-либо другой, кому Наталья Николаевна могла доверить составление письма? Такую возможность трудно допустить. Избранником Натальи Николаевны мог быть человек, хорошо знающий все юридические тонкости, и «авторское право» в особенности, человек, умеющий хорошо писать и принадлежащий к тому же кругу, что и Ланские, получивший соответствующее воспитание, и, наконец, человек, достаточно близкий семье. Всем этим требованиям Михаил Евграфович Салтыков удовлетворял как никто другой в тогдашней Вятке. Вятское общество, с которым пришлось общаться Ланским, состояло главным образом из чиновников. Салтыков, уже перейдя на литературное поприще, признавался, что даже он не решается написать всего, что знает о чиновничьей братии.

При Салтыкове в губернском правлении служило более семидесяти чиновников, а в палате государственных имуществ — до двухсот. Некоторые из них впоследствии гордились своим знакомством с писателем и считали себя «щедринцами». Разумеется, число «щедринцев» среди вятских чиновников было невелико. Ближайший друг Салтыкова доктор Белоголовый писал: «Его жизнь в Вятке тянулась однообразно и бесцветно, истинно интеллигентных людей было мало...»

С кем же посоветоваться было Наталье Николаевне в это время, если не с Салтыковым? Тем более, что, по свидетельству современников, писал он бумаги не обычным формальным языком, а языком литературным, живым и страстным. Эти официальные бумаги и были причиной выхода его в отставку.

Таким именно языком, «живым и страстным», написано, по нашему мнению, письмо Натальи Николаевны...

Салтыков стал своим человеком в семье Ланских-Пушкиных сразу по приезде их в Вятку. Такое быстрое и действенное сближение Ланских с человеком нелюдимым, обладающим трудным характером, как у Салтыкова, может показаться удивительным.

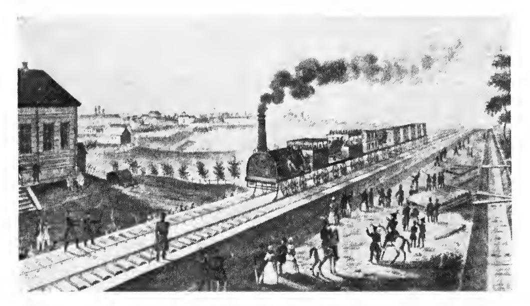
Но и это имеет объяснение. Дело в том, что в Вятке с 1854 года жили супруги Пащенко. Мария Дмитриевна Пащенко (урожденная Новицкая) была старинной подругой Натальи Николаевны. В тридцатых годах известная танцовщица и красавица, она выступала на сцене Александринского театра, где, конечно, супруги Пушкины не раз видали ее. «Почтенные читатели, вы все видели Фенеллу, вы все с громом вызывали Новицкую и Голланд...» Так начинает Лермонтов одну из глав романа «Княгиня Лиговская». Весьма вероятно, и М. Е. Салтыков также был знаком с М. Д. Новицкой еще в Петербурге.

И, наконец, немаловажный для Ланских факт: Салтыков по происхождению принадлежал к самому родовитому дворянству. Будущий писатель-демократ и в молодости не придавал этому значения, но для Ланских это значило многое. Человеку своего круга можно было доверить и сугубо свое семейное дело, и в Петербурге было лестно ходатайствовать за человека, пращур которого «святому Невскому служил». Еще в 1848 году военный министр Чернышев писал А. С. Норову, что «вредный образ мыслей тем менее простителен для Салтыкова», что он принадлежит «к одному из первых дворянских родов», имеет хорошее состояние и воспитывался в лицее.

Много лет спустя (в 1871 году) неугомонный Отрешков выпустил очередную довольно объемистую книгу — «Заметки в поездку во Францию, Италию, Бельгию и Голландию». М. Е. Салтыков-Щедрин в своем журнале «Отечественные записки» дал убийственную характеристику писаниям Тарасенко-Отрешкова и подобным ему низкопоклонным «путешественникам за границу». «Человек, который у себя, среди мудрых, вольной рукой разбивал целые армии ямщиков,— пишет Салтыков,— переехавши за Вержболово, делается ниже травы, тише воды и в каждом обер-кондукторе готов видеть высший организм». Персонально Тарасенко-Отрешкову Салтыков посвящает последнюю часть рецензии, отмечая пустопорожность содержания, добавляет, что некоторые из утверждений автора «Заметок» «носят на себе характер несомненной странности», и, приводя неудобопонятную цитату из книги, замечает: «Таков русский язык, которым написана книга».

Это М. Е. Салтыков в 1871 году. Натальи Николаевны уже не было в живых (умерла в 1863 году), но он всю свою жизнь хранил благодарную память о ней, а имя Пушкина было для него священно. Мог ли Салтыков в этих условиях «в одной журнальной статье рядом с именем Тарасенко-Отрешкова» упомянуть имена людей, которых так высоко ценил и уважал? Мог ли упомянуть о переписке семейного характера, в которую, как мы думаем, его посвятили? Безусловно, не мог. Ни Салтыков, ни сама Наталья Николаевна ни разу не пожелали даже намеком упомянуть имена Пушкина и Отрешкова рядом.

Есть, думается, все основания предполагать, что автором письма к Корфу был великий сатирик.



Поезд Царскосельсиой железной дороги, отнрытой в 1837 году. На гравюре отчетливо видны снегоочистительные щетни.

«И СУША, И МОРЕ, И ОГНЬ ТЕБЕ ПОСЛУШНЫ...»

А. С. ПУШКИН О СУДЬБАХ СОВРЕМЕННОЙ ЕМУ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Доктор исторических наук В. ВИРГИНСКИЙ.

Слова, выиесеиные в эаголовок этой статьи,— строка из стихотвореиия «Цель нашей жизни», прославляющего победу человека над природой и современные техиичесиие достижения (в частиости, воздухоплавание и применение громоотвода). Большиицтво исследователей приписывают это стихотворение Пушкииу-лицеисту.

Поэиаиия Пушкина в области истории иауки и техники были поистине универсальными. В его поэтических и проэаических произведениях, в его переписке мы находим упоминаиия и оценки многих выдающихся достижений материальиой и духовной иультуры древиих восточных государств и греко-римсиого мира, средневековой Европы и петровской Руси, современных ему государств Запада и России первой трети XIX века.

А. С. Пушкин был одним иэ самых выдающихся ученых и мыслителей своей эпохи. Писатель В. Ф. Одоевский, знаток многих отраслей науки и техники, едииомышленнии и соратиии Пушкииа, писал о ием: «...Ни одио из таииств науки им не было эабыто, и, счастливец! ои умел освещать эту обширную массу поэианий своим поэтичесиим ясновидением».

Еще в 1821 году Пушкии писал о своем стремлении «в просвещении стать с веиом иаравне». Он блестяще осуществил это намерение. В качестве редактора журнала «Современник» ои заказал В. Ф. Одоевсиому статью «О вражде к просвещеиию» (иаэвание было даио Пушкииым), где говорилось о необходимости сиорейшего развития в России передовой науки и техиики и о темных силах, мешавших прогрессу.

Заказав другому сотрудиику «Современника», П. Б. Коэловскому, статью о паровых машииах, Пушкин придавал этой теме такое значение, что не эабывал о ией и в трагические дни, предшествовавшие роковой дуэли с Дантесом.

Одиаио, разделяя с Коэловсиим и иеиоторыми другими прогрессивиыми авторами убеждение в грядущем торжестве иовейших (для того времени) техиичесиих достижений: паровых машин, пароходов, железных дорог и т. д.,— Пушиин оцеиивал гораэдо более глубоио и треэво **общественные последствия** технических иэобретений и иаучиых открытий, чем многие его едииомышленниии. Он ясно видел двойственные результаты научио-техиического прогресса и в современной ему России и на капиталистическом Западе. Сиажем, Коэловский лишь восхищался стимулирующим влиянием железных дорог и пароходных сообщеиий на экоиомическую и иультуриую жизнь Америки и Англии. Пушиин

● **СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**

на страницах того же «Современника» («Джон Теннер», 1836 г.), предсказывая, что в Америке еще не освоенные пространства «обратятся в обработанные поля, усеянные деревнями, и в торговые гавани, где задымятся пироскафы», подчеркивал, что это будет куплено ценой совершенного истребления «остатков древних обитателей Америки». Он видел, что в Англии, где раньше, чем в других странах, начался промышленный переворот, новая машинная техника сделалась источником нескончаемых мучений для трудящихся. «Прочтите жалобы английских фабричных работников,— писал Пушкин в не опубликованном при его жизни «Путешествии из Москвы в Петербург» (1833—1835),— волоса встанут дыбом от ужаса. Сколько отвратительных истязаний, непонятных мучений! Какое холодное варварство, с одной стороны, с другой, какая страшная бедность! Вы подумаете, что дело идет о строении фараоновых пирамид... Совсем нет: дело идет о сукнах г-на Смита или об иголках г-на Джаксона... Кажется, что нет в мире несчастнее английского работника, но посмотрите, что делается там при изобретении новой машины, избавляющей вдруг от каторжной работы тысяч пять или шесть народу и лишающей их последнего средства к пропитанию».

Использование «плодов наук» не на благо, а во зло людям на Западе Пушкин связывал с торгашеским, мещанским духом буржуазного общества, получившим особенно яркое проявление за океаном. «С некоторого времени Северо-Американские Штаты обращают на себя в Европе внимание людей мыслящих,— писал Пушкин в «Джоне Теннере».—...С изумлением увидели демократию в ее отвратительном цинизме, в ее жестоких предрассудках, в ее нестерпимом тиранстве. Все благородное, бескорыстное, все возвышающее душу человеческую — подавленное неумолимым эгоизмом и страстию к довольству (comfort),.. рабство негров посреди образованности и свободы...»

С точки зрения Пушкина, подобные тенденции были характерны не для той или иной отдельной страны, а для современного ему исторического периода. Он видел их и в России.

В «Разговоре книгопродавца с поэтом» (1824) русский книгопродавец говорит:

«Наш век — торгаш; в сей век железный
Без денег и свободы нет».

Но это отнюдь не значит, что Пушкин игнорировал стимулирующее влияние растущих буржуазных отношений на развитие техники. Сочувственно излагает Пушкин то место из книги А. Н. Радищева, где автор любуется шлюзами в Вышнем Волочке:

«С наслаждением смотрит он на канал, наполненный нагруженными барками; он видит тут истинное земли изобилие, избытки земледелателя и во всем его блеске мощного пробудителя человеческих деяний, **корыстолюбие**»,— пишет Пушкин, выделяя курсивом последнее слово. Пушкин отмечает как положительный факт роль русского кулечества в хозяйственном подъеме Москвы: «...Промышленность, сильно покровительствуемая, в ней оживилась и развилась с необыкновенною силою. Купечество богатеет и начинает селиться в палатах, покидаемых дворянством».

Примером глубокого и тонкого проникновения Пушкина в современные ему проблемы научно-технического развития может служить отражение в его творчестве вопроса о ликвидации транспортной отсталости России, остро обсуждавшегося в то время русской печатью.

Пушкин, его друзья и единомышленники находились в первых рядах сторонников скорейшего преодоления этой отсталости, тормозившей всю хозяйственную и культурную жизнь страны.

В своих произведениях Пушкин уделил немало внимания плачевному состоянию русских путей и средств сообщения.

Вот в каких выражениях описывал Пушкин поездку из Москвы в Петербург по Петербургскому тракту (**лучшей** из грунтовых дорог того времени): «...Путешествие наше было неблагополучно. Проклятая коляска требовала поминутно починки. Кузнецы меня притесняли, рытвины и местами деревянная мостовая совершенно измучили. Целые шесть дней тащился я по несносной дороге и приехал в Петербург полумертвый».

Ответственность за подобное состояние русских дорог Пушкин возлагал на бюрократические и крепостнические методы администрации, которая пыталась бороться с бездорожьем прежде всего введением дорожной повинности. Результаты подобных мер были ничтожны, а сама повинность — разорительна для населения.

«Поправка дорог,— подчеркивал А. С. Пушкин,— одна из самых тягостных повинностей, не приносит почти никакой пользы и есть большею частью предлог к утеснению и взяткам».

Когда в 1834 году было закончено первое большое шоссе в России — Петербургско-Московское, Пушкин дал ему высокую оценку. Прокладку шоссейных дорог «**казной**», несмотря на все отрицательные стороны деятельности правительственных учреждений, Пушкин одобрял. Вместе с тем он приветствовал создание первого крупного акционерного общества в России по организации постоянных пассажирских рейсов в дилижансах между столицами (оно образовалось еще в 1820 году, задолго до окончания шоссе). Проявление в данном случае частной инициативы Пушкин считал единственно возможным решением вопроса: «Так должно быть и во всем: правительство открывает дорогу, частные люди находят удобнейшие способы ею пользоваться».

Еще в 1826 году Пушкин проявлял интерес к «чугунным дорогам» и «паровым кораблям».

Прошло десять лет, и проблема введения в России рельсовых дорог с паровой тягой стала одним из «первейших вопросов XIX века», как выражались современники. Влиятельные реакционные круги выступали в то время против постройки железных до-

рог в России. Инициатива первого авторитетного и серьезного разоблачения врагов железнодорожного строительства исходила от В. Ф. Одоевского и его давнего друга инженера М. С. Волкова, пламенного поборника введения железных дорог в России. Волков написал осенью 1836 года статью, где доказывал пользу нового средства сообщения и поддерживал предложение австрийского инженера Ф.-А. Герстнера, просившего выдать ему концессию на постройку нескольких больших железнодорожных линий, а также пригородной железной дороги Петербург — Царское Село. Одоевский послал статью Волкова Пушкину для помещения в «Современнике».

«Статья Волкова в самом деле очень замечательна, дельно и умно написана, и занимательна для всякого»,— отвечал Пушкин Одоевскому.

Но Пушкин в отличие от Волкова и Одоевского не относился к железнодорожному строительству как к панацее от всех социальных бед и различал две стороны вопроса: необходимость в новых путях сообщения и новые тяготы, которые лягут на плечи народа при их постройке. Планам Герстнера Пушкин не доверял, считая, что последний исходит из своекорыстных соображений.

«Дело о новой дороге касается частных людей,— писал Пушкин, имея в виду магистраль между Петербургом и Москвой,— пускай они и хлопочут. Все, что можно им обещать, так это привилегию на 12 или 15 лет.

Дорога (железная) из Москвы в Нижний Новгород еще была бы нужнее дороги из Москвы в Петербург, и мое мнение было бы: с нее и начать...

Некоторые возражения противу проекта неоспоримы. Например: о заносе снега. Для сего должна быть **выдумана** новая машина sine qua non *. О высылке народа или о найме работников для сметания снега нечего и думать: это нелепость».

Пушкин не знал, что вопрос об очистке рельсов от снега был уже практически разрешен. Какой-нибудь месяц спустя в газетах появилось описание того, как на отстроенных участках Царскосельской дороги «при сильной снежной мятели» в конце ноября 1836 года «спущены были с паровоза до поверхности рельсов 4 щетки и паровоз двинулся, везя за собой 8 экипажей».

В дальнейшем Пушкин, несмотря на только что изложенные соображения, стал, по-видимому, под влиянием Одоевского, склоняться к опубликованию статьи Волкова. Во всяком случае, Одоевский рассчитывал на это и ожидал помещения статьи в первом номере «Современника» за 1837 год. Однако трагическая гибель поэта оборвала эти переговоры.

Когда благому просвещенью
Отдвинем более границ
Со временем (по расчисленью
Философических таблиц
Лет чрез пятьсот) дороги верно
У нас изменятся безмерно,—

писал Пушкин в «Евгении Онегине».

Упоминая «философические таблицы», Пушкин иронизировал над прогнозами русских последователей французского статистика Ш. Дюпена.

Поэт был уверен, что гораздо раньше, чем казалось авторам «расчислений»,

Шоссе Россию здесь и тут,
Соединив, пересекут,
Мосты чугунные чрез воды
Шагнут широкою дугой,
Раздвинем горы, под водой
Пророем дерзностные своды...

---

* Непременное условие (лат.).

НОВЫЕ КНИГИ

Верцайзер А. Л., Буличев И. И., Вишневский Л. Н., Евсеев Г. Г. **Основы технической эксплуатации ЭЦВМ.** М. «Энергия», 1973. 360 стр. с илл. Тираж 12 000 экз.

Первая в нашей стране книга, в которой систематизированы вопросы технической эксплуатации цифровых вычислительных машин и систем обеспечения их функционирования. Рассчитана на инженерно-технических работников.

Кузнецов М. **О полярных животных.** М., 1973 г., изд-во «Мысль», 110 стр., цена 17 коп.

«О полярных животных» — последняя, третья книга Михаила Артемьевича Кузнецова, одного из старейших советских полярников, проведшего долгие годы в снежных просторах Южного и Северного полюсов. Автор делится с читателями интересными наблюдениями за животным миром Арктики и Антарктиды — белыми медведями, тюленями, песцами, пингвинами.

Много теплых слов посвящает автор ездовым, охотничьим, просто дворовым собакам, которые в трудных условиях зимовки являются первыми помощниками полярников и скрашивают их суровые будни.

Гильбо И. **Знаете ли вы себя?** Л., 1973 г., изд-во «Медицина», 168 стр., цена 27 коп.

«Эта книга ставит своей задачей дать в изложении, доступном широкому кругу читателей, некоторые основные сведения из области анатомии и физиологии человека, обращая внимание на практическое значение этих наук»,— пишет во введении автор.

Питерсон Р. **Птицы.** М., 1973 г., изд-во «Мир», цена 2 р. 79 к.

Автор освещает с современных научных позиций некоторые наиболее интересные вопросы жизни птиц, в число которых входит проблема «взаимоотношений» птиц и человека.

Исследование вызовет, несомненно, живой интерес.

Книга снабжена красочными иллюстрациями.

ПУТЬ К СИНТЕЗУ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ВНЕ КЛЕТКИ

Фермент ревертаза, катализирующий синтез ДНК по матрице РНК,— новое мощное орудие исследования в молекулярной биологии. Путем обратной транскрипции получены информативные части генов ряда белков (об одной из таких работ рассказывает публикуемая статья. Синтез фрагментов генов вне клеток открывает новые перспективы в изучении биологии развития организмов и строения генетического аппарата клетки.

Доктор биологических наук Л. КИСЕЛЕВ (Институт молекулярной биологии АН СССР).

Частью исследований, проводимых в рамках проекта «Ревертаза», о котором подробно рассказано в статье академика Энгельгардта, был синтез молекул ДНК по матрице РНК. Эти работы выполнены кандидатом биологических наук Л. Ю. Фроловой и мной в лаборатории знзимологии белкового синтеза Института молекулярной биологии АН СССР (заведующий лабораторией—академик Ь А. Энгельгардт) совместно с доктором биологических наук К. Г. Газаряном и его сотрудниками, работающими в Биологическом отделе Института атомной знергии имени И. В. Курчатова.

Первоначальная цель зтих исследований состояла в том, чтобы научиться получать ДНКовые копии информационных (матричных) РНК (мРНК). Как известно, мРНК синтезируются с помощью специального фермента на участках ДНК. Эти участки ДНК — фрагменты генов, в которых закодирована структура различных клеточных белков, то есть последовательность строящих их аминокислот. Когда с помощью фермента осуществляется синтез мРНК по ДНК, мы получаем комплементарную (дополняющую) копию с ДНК. Если же с помощью другого фермента — ревертазы — получить ДНКовую копию теперь уже с мРНК, то в результате двойного копирования (ДНК→мРНК→кДНК) мы снова получим оригинал — участок ДНК.

Следовательно, синтезируя молекулы ДНК по матрице мРНК, мы, по существу, получаем с помощью фермента в пробирке, вне клеток, части генов. Эти части генов называются информативными, или структурными, поскольку в них записана информация о структуре соответствующего белка.

Итак, начальный зтап работы заключался в том, чтобы получить с помощью ревертазы структурную часть гена. Для осуществления зтого зтапа нужно было иметь как минимум фермент ревертазу и матрицу — мРНК (подробнее о составных компонентах, необходимых в работе с ревертазой, рассказано в статье В. А. Энгельгардта).

Мы выделили ревертазу из вируса птичьего миэлобластоза, который был получен и очищен для нас профессором И. Ржиманом, членом-корреспондентом Академии наук Чехословакии, одним из крупнейших специалистов в области биохимии опухолеродных вирусов. Позднее мы стали использовать в работе плазму больных цыплят, в которой содержится зтот вирус, предоставленную нам доктором медицинских наук Н. А. Граевской (Институт полиомиелита и вирусных энцефалитов АМН СССР). Очистку фермента удалось осуществить весьма быстро, используя имевшийся у нас ранее большой опыт работы с другими ферментами и опираясь на методику, опубликованную к зтому времени зарубежными исследователями.

Препарат мРНК был выделен из клеток (ретикулоцитов), специализированных в организме для производства глобина — белковой части гемоглобина, широко известного компонента крови, переносящего кислород из легких ко всем органам и придающего крови красный цвет. В отличие от американских исследователей, которые использовали клетки крови кролика и человека в качестве источника глобиновой мРНК, мы воспользовались ретикулоцитами голубя.

Проведя реакцию, важно, естественно, убедиться в том, что синтезирована действительно копия мРНК, которая служила матрицей. Для зтого полученную в реакции ДНК, меченную радиоактивными изотопами, смешивали с глобиновой мРНК при повышенной температуре, а затем смесь охлаждали. В зтот момент между ДНК и мРНК образуется молекулярный гибрид, который можно анализировать двумя способами. Первый способ: гибрид обрабатывают специальным ферментом (нуклеа-

зой), который «съедает» ту ДНК, которая не вошла в состав гибрида.

Если ДНК не «съедается», значит, она точно скопирована с мРНК.

По второму способу продукты гибридизации анализируют в ультрацентрифуге. Известно, что плотность разных нуклеиновых кислот различна. Однотяжевая ДНК имеет наименьшую плотность, а РНК — наибольшую. ДНК—РНК гибрид занимает промежуточное положение. В центрифуге молекулы, имеющие разную «плавучую» плотность, займут соответствующие места в пробирке. С помощью этого метода анализа выяснилось, что продукт синтеза, как и следовало ожидать, имеет плотность, соответствующую ДНК—РНК гибриду, а после разрушения РНК — плотность однотяжевой ДНК.

Итак, оба метода дали согласованные результаты, показав, что практически вся синтезированная ДНК — это комплементарная копия мРНК, которая служила в синтезе матрицей.

В ходе опытов по молекулярной гибридизации между синтезированной ДНК и глобиновой мРНК обнаружилось интересное обстоятельство. Эта реакция идет обычно очень медленно и при повышенной температуре, что известно из многочисленных опытов по гибридизации природных ДНК и РНК. В описываемых же опытах реакция шла даже при комнатной температуре и за считанные минуты. Это аномальное поведение нуждалось в специальном объяснении, тем более что в одной из зарубежных работ заметили аналогичное явление, но не сумели дать ему разумного истолкования.

Оказалось, что быстрая реакция связана с тем, что на одном из концов синтезированной нити ДНК содержится политимидиловая кислота.

Но откуда в молекуле ДНК появляется политимидиловая кислота?

Это легко уяснить, если вспомнить, что часть полиадениловой кислоты мРНК переписывается в политимидиловую кислоту при ферментативном синтезе ДНК.

В результате полученная ДНК состоит как бы из двух частей — монотонной (скопированной с монотонной части мРНК) и собственно генной (скопированной с информативной части мРНК). Природа ускорения гибридизации за счет такой двойной структуры в каждой из молекул ДНК и мРНК хорошо поясняется таким сравнением. Представим себе, что надо застегнуть застежку-«молнию». Каждому из повседневного опыта известно, что если часть «молнии» уже застегнута, то дальше половины соединяются одним легким движением руки. Напротив, если концы «молнии» не закреплены, то процедура займет гораздо больше времени. Вот наличие на конце гибрида комплекса полиадениловой и политимидиловой кислоты играет роль такого «фиксатора», так что слипание нитей идет значительно быстрее.

Чтобы устранить эту аномалию, достаточно добавить полиуридиловую или полиадениловую кислоты. В этом случае полиадениловая кислота в мРНК или политимидиловая кислота в ДНК окажутся блокированными, закрытыми и выведенными из гибридизации. Опыт подтвердил, что в этом случае образование гибрида ДНК—РНК протекает с ожидаемой скоростью, а не слишком быстро.

Обнаруженное явление имеет существенное значение. Дело в том, что в молекулярной биологии ДНК, синтезированные путем обратной транскрипции, широко используются в опытах молекулярной гибридизации, где по скорости этого процесса судят, например, о количестве генов в геноме клетки. Не зная об аномалии в скорости гибридизации и о том, как ее устранить, можно прийти к ошибочным заключениям.

При внимательном изучении свойств синтезированной ДНК было сделано еще одно наблюдение. Оказалось, что эти молекулы не представляют собой цепей, лишенных упорядоченных внутренних связей между мономерными звеньями, а имеют так называемую вторичную структуру. Вторичная структура у одиночной нити ДНК выражается в том, что основания одного участка молекулы вступают в водородные связи с основаниями другого, образуя «шпильку». «Шпильки» и создают определенную вторичную структуру этого участка гена. Мы не знаем биологической роли этой обнаруженной вторичной структуры, но возможно, что она имеет значение для строения хромосом и их функционирования.

СИНТЕЗИРОВАННЫЕ В ПРОБИРКЕ ДНК — ОРУДИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Синтез ДНК путем обратной транскрипции открывает новые, ранее не существовавшие возможности для молекулярно-биологических исследований. Приведу лишь несколько примеров, иллюстрирующих пути использования синтезированной ДНК, комплементарной мРНК (или сокращенно кДНК) для решения сложных проблем, волнующих исследователей.

Один из кардинальных вопросов, стоящих перед биологией,— вопрос о временно́м коде живых клеток, то есть вопрос о том, как реализуется во времени генетическая информация, записанная в ДНК.

Известно: извлечение информации из ДНК происходит в два этапа — сначала происходит переписывание (транскрипция) ДНК в форму РНКовых последовательностей, с которых затем идет перевод (трансляция) в аминокислотную последовательность белков (ДНК → РНК → белок). Существенно важно знать, сопряжены или раздвинуты во времени эти два этапа у многоклеточных организмов — транскрипция и трансляция.

Синтезированная в пробирке ДНК — слепок с мРНК — отвечает на этот вопрос следующим образом. Из клеток, находящихся на разных стадиях развития, выделяют

РНК и смешивают с полученной путем обратной транскрипции кДНК, комплементарной к интересующей нас мРНК. Затем проводят так называемый «отжиг», то есть создают условия, при которых ДНК и РНК могут образовать молекулярный гибрид (о котором я уже упоминал). Если такой гибрид образуется, это означает, что в смеси разных молекул РНК, выделенной на данной стадии развития, уже присутствуют те ее участки, которые кодируют синтез интересующего нас белка. Если же гибрида не обнаруживается, следовательно, данный участок генома еще не переписан в РНКовую форму. Что касается стадии трансляции, то ее прохождение легко обнаруживается по биосинтезу того же белка.

Таким образом, получая молекулярные гибриды между разными препаратами РНК и кДНК, можно уловить тот момент в жизни клетки, когда ген «заработал», и сопоставить с моментом синтеза соответствующего белка. Следовательно, мы наблюдаем воочию развертывание генетической информации во времени, то есть, по существу, исследуем молекулярные основы развития. Этот подход был крайне затруднен, пока не были получены ферментативно участки генов.

Тот же принцип дает возможность установить число генов в одной клетке для интересующего нас белка, только в данном случае гибридизация идет уже не с РНК, как в только что рассмотренном примере, а с клеточной ДНК.

Теперь известно, что число одинаковых генов в клетках сильно варьирует — от нескольких тысяч до единиц, и поэтому интересно знать, сколько же генов данного белка содержится в разных клетках и на разных стадиях развития организма. Например, гены глобина интенсивно работают в клетках крови, но не работают в клетках печени. Сохраняются ли эти «неработающие» гены в клетках печени? Или такой вопрос: не приводит ли активное функционирование глобина в кровяных клетках к тому, что количество генов глобина на одну клетку увеличивается?

Комплементарная ДНК и здесь оказывает существенные услуги исследователям. Оказалось, что число генов глобина и в клетках печени и в клетках крови практически одинаково, то есть резкое различие в функции не приводит к перераспределению числа генов, приходящихся на одну клетку. Таким образом, специализацию клеток, по крайней мере в этом конкретном случае, следует связывать не с генетическим, а с последующими уровнями регуляции.

На этом примере видно, что даже такой вопрос, как специализация клеток разных органов, на первый взгляд весьма далекий от обратной транскрипции, может быть плодотворно исследован с помощью изложенного подхода через ДНК — слепок мРНК.

Среди заболеваний, от которых страдает человечество, большое место занимают так называемые молекулярные болезни, к которым относится талассемия — болезнь крови. Она выражается в том, что одна из полипептидных цепей, входящих в состав белка гемоглобина — α либо β цепь,— не синтезируется (поэтому различают α и β-талассемию).

Чем вызвано подавление синтеза одной из этих цепей? Пользуясь ДНК, комплементарной к мРНК, кодирующей α и β цепи глобина, удалось прямо показать, что α-талассемия связана с резко пониженным содержанием α — мРНК в клетках, а β-талассемия — с аналогичным явлением в отношении β — мРНК. Это значит, что синтез данных мРНК блокирован. Исходный дефект, приводящий к болезни, следует, по-видимому, искать в первичной структуре участков ДНК, связанных с регуляцией генетической активности.

В отличие от бактерий у многоклеточных, как известно, в клетках содержится больше одной хромосомы. Возникает вопрос: как распределены гены между разными хромосомами. Одинаковые гены могут быть сосредоточены как в одной из многих хромосом, так и распределены равномерно или неравномерно по нескольким. Имея в своем распоряжении радиоактивную ДНК (часть гена), можно провести опыты по молекулярной гибридизации прямо на препаратах хромосом и затем найти по радиоактивности те точки на хромосомах, где находятся интересующие нас гены. Следовательно, не только число генов данного типа в клетке, но и их расположение в хромосомах, распределение между хромосомами также поддаются анализу через посредство ДНК, полученных путем обратной транскрипции.

На протяжении всего изложения подчеркивалось, что синтез ДНК по матрице мРНК позволяет получить не целые гены, а их части, кодирующие структуру белков. Однако сама система обратной транскрипции в принципе вполне годится и для синтеза полных генов. Для этого в качестве матрицы следует использовать не мРНК, а РНК — полные слепки с соответствующих генов.

К сожалению, методы выделения таких РНК еще не очень совершенны, так же как и методы очистки. Кроме того, неясно, какие затравки следует использовать в работе с этими гигантскими РНК-слепками с генов. Однако эти трудности носят временный, технический характер. Получение полных биосинтетических генов путем обратной транскрипции, бесспорно, одна из близких задач в этой области. И решение ее даст возможность перейти к изучению не только структурных, но и регуляторных частей генов. Эти регуляторные участки еще не изучены, однако именно они имеют самое непосредственное отношение к проявлениям генетической активности клеток и другим трудным проблемам современной биологии.

СТРУКТУРА ГЕНОВ

Сказанного, по-видимому, достаточно, чтобы показать широкие перспективы использования продукта обратной транскрип-

ции — ДНК — в опытах по молекулярной гибридизации с РНК и ДНК. Однако перечисленным отнюдь не исчерпываются возможности применения кДНК в молекулярной биологии. Как уже многократно подчеркивалось, кДНК представляет собой часть гена, и, следовательно, изучая структуру этой ДНК, можно перейти к прямому, непосредственному определению структуры генов. До сих пор первичную структуру генов, по существу, не анализировали, если не считать расшифровки отдельных коротких последовательностей в некоторых внутренних участках молекул ДНК и на ее концах.

Между тем то счастливое обстоятельство, что молекулы кДНК сравнительно коротки (их размеры по длине составляют 100—200 тысяч дальтон против сотен миллионов дальтон у молекулы нативных ДНК), позволяет ставить как реальную экспериментальную задачу расшифровку последовательности нуклеотидов, слагающих полимерную цепь кДНК. Уже имеющихся к настоящему времени методов достаточно, чтобы последовательность в 400—800 нуклеотидов (таковы приблизительные размеры разных синтетических ДНК) могла быть расшифрована за сравнительно короткий срок.

Зачем нужно расшифровывать первичную структуру генов? Знание полного химического строения вещества наследственности — ДНК, знание первичной структуры генов, помимо очевидного общебиологического и философского значения, позволит прямо сопоставить последовательность аминокислот в молекулах белков с последовательностью нуклеотидов в структурных частях генов. Из такого сопоставления можно выяснить, какие кодоны (так называются тройки нуклеотидов, соответствующие одной аминокислоте при биосинтезе белков) из нескольких возможных для данной аминокислоты использованы генетической системой исследуемых клеток и в каком соотношении.

Знание конкретного генетического кода для разных белков и для клеток разных организмов позволит получить представления об общих закономерностях кодирования, об эволюции кодовых систем, о путях регулирования генной активности. До сих пор наши суждения в этой области (несмотря на расшифровку самого генетического кода) больше похожи на остроумные догадки, чем на точное химическое знание.

Поскольку пространственная структура биополимеров задается, определяется первичной структурой, расшифровка последней будет означать в определенной мере и выяснение пространственной организации генов. В современных представлениях о структуре генома и структуре хромосом как раз и не хватает точных сведений о трехмерной структуре генов, хотя, согласно некоторым гипотезам, эта структура существенным образом влияет на функционирование генома.



В истории изучения обратной транскрипции многое кажется удивительным и счастливым стечением обстоятельств. Фермент, содержащийся в вирусных частицах и предназначенный для размножения РНК своего вируса, оказался весьма неразборчивым в отношении матрицы и практически прочитывает любые РНК, если к ним может присоединиться затравка и их трехмерная структура не очень прочна. Эта неразборчивость поистине подарок природы, который позволил ученым стремительно и решительно освоить совершенно новую область исследования — синтез структурных частей генов по индивидуальным мРНК вне клетки.

Открытие это вызвало настоящую цепную реакцию, где раскрылся целый веер дальнейших путей исследования, результаты которых, конечно, не замедлят сказаться.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка геометрического воображения и умения мыслить логически

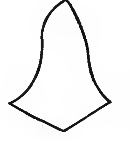
ПОЧТОВЫЙ МАРШРУТ

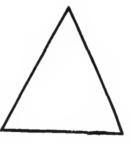
Следуя из города А в город Б, почтовый поезд останавливался на промежуточных станциях В, Г, Д, Е, Ж, З и К, где принимал и выгружал почту. Известно, что за этот рейс была перевезена почта по следующим пунктам следования: ВЗ, ГД, ЕВ, ЕК, ЖЕ, ЗК, КГ (первая буква — город отправления, вторая — город-получатель).

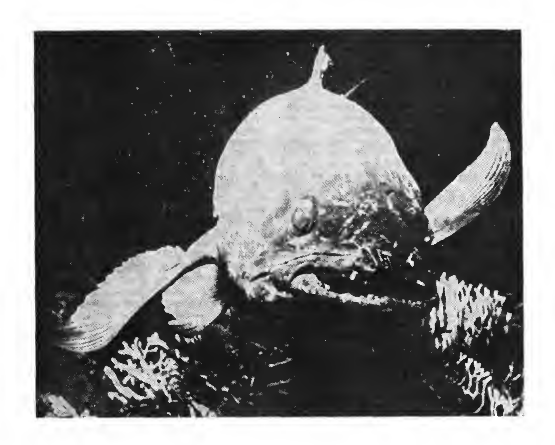
Найдите порядок расположения городов по пути движения поезда.

РАЗРЕЖЬТЕ ФИГУРУ

Изображенную на рисунке слева фигуру разрежьте двумя прямыми линиями на три части. Из получившихся частей сложите равнобедренный треугольник, показанный на рисунке справа.







ЧУДО-РЫБА—

В конце 1938 года научный мир был потрясен вестью о том, что в водах Южной Африки поймана рыба, считавшаяся вымершей миллионы лет назад,— пращур всех наземных позвоночных животных. Об истории открытия древнейшей рыбы Земли — латимерии — можно прочитать в книге Дж. Л. Б. Смита «Старина четвероног» (перевод с английского). Москва. 1962 год. Государственное издательство географической литературы.

За древнейшей рыбой прочно закрепилось название «зоологической сенсации XX века». Это сенсационное животное сейчас можно видеть в Зоологическом музее МГУ.

Читатели просили редакцию рассказать о чудо-рыбе более подробно, чем это могли сделать информационные заметки в газетах. Выполняем эту просьбу.

Кандидат биологических наук Н. ПАВЛОВА, главный хранитель Зоологического музея МГУ.

3 января 1938 года профессор химии Греймстауиского колледжа (Южно-Африканский союз) Дж. Л. Б. Смит получил письмо от хранителя музея Ист-Лондона мисс М. Куртенэ-Латимер, в котором говорилось о том, что в музей доставлена совершенно необычная рыба.

Профессор Смит, страстный ихтиолог-любитель, в течение долгих лет собирал материал о рыбах Южной Африки и поэтому переписывался со всеми музеями страны. И даже по не очень точному рисунку определил, что пойман представитель кистеперых рыб, которые, как считалось, вымерли примерно 50 миллионов лет назад.

Профессору Смиту принадлежит честь открытия, названия и описания кистеперой рыбы. С тех пор каждый музей мира стремится заполучить экземпляр этой рыбы, названной Латимерией Халумной.

Шестьдесят восьмой экземпляр латимерии был пойман 16 сентября 1971 года на уду — приманкой служила глубоководная рыба руди — жителем Коморских островов Саидом Мохамедом. Длина рыбы — 164 сантиметра, вес — 65 килограммов.

Эта латимерия была приобретена Институтом океанологии Академии наук СССР и передана в Зоологический музей МГУ на хранение. В мастерской изготовили из гипса точную копию коллекционного экземпляра и выставили в экспозиции.

ЛАТИМЕРИЯ: ОТ ГОЛОВЫ ДО ХВОСТА

И вот перед нами «старина четвероног», как назвал его профессор Смит. Да, он очень похож на своих древних родичей, внешний облик которых известен нам по реконструкциям с окаменелостей. Больше того, он почти не изменился за минувшие 300 миллионов лет.

Латимерия сохранила множество древних черт своих предков. Массивное туловище ее покрыто крупной мощной чешуей. Отдельные пластинки налегают одна на другую так, что тело рыбы защищено тройным слоем, как броней.

Чешуя латимерии совершенно особого типа. Из современных рыб ни у одной не встречается. Множество бугорков на поверхности чешуек делает ее поверхность шероховатой, и жители Коморских островов нередко используют отдельные пластинки вместо наждака.

Латимерия — хищник, и ее мощные челюсти вооружены острыми, крупными зубами.

Самое оригинальное и замечательное в

ЦЕЛАКАНТ

облике латимерии — это ее плавники. В центре хвостового плавника имеется добавочная обособленная лопасть — рудимент хвоста древних форм, который у современных нам рыб был вытеснен верхним и нижним плавниками.

Все остальные плавники латимерии, кроме переднего спинного, похожи скорее на лапы пресмыкающихся. У них хорошо развита мясистая лопасть, покрытая чешуей. Второй спинной и анальный плавники обладают исключительной подвижностью, а грудные могут вращаться почти в любых направлениях.

Скелет парных грудных и брюшных плавников латимерии обнаруживает поразительное сходство с пятипалой конечностью наземных позвоночных. Палеонтологические находки позволяют достаточно полно восстановить картину преобразования скелета плавника ископаемой кистеперой рыбы в скелет пятипалой конечности первых наземных позвоночных — стегоцефалов (см. 6—7 стр. цветной вкладки).

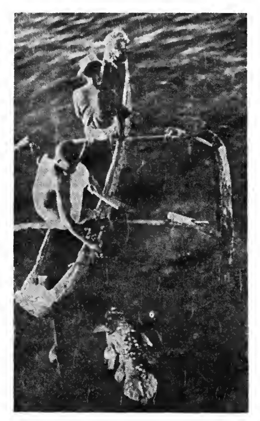
Череп ее, как и у ископаемых целакантов, подразделен на две части — рыльную и мозговую. Поверхность головы латимерии покрыта мощными костями, подобными тем, какие были у древних кистеперых рыб, и чрезвычайно сходными с соответствующими костями черепа первых четвероногих животных стегоцефалов, или панцирноголовых. Из покровных костей на нижней стороне черепа у латимерии сильно развиты так называемые югулярные пластинки, которые очень часто наблюдались и у ископаемых форм.

Вместо позвоночника у современного целаканта имеется спинная струна — хорда, образованная упругим волокнистым веществом.

В кишечнике латимерии есть особая складка — спиральный клапан. Это очень древнее приспособление замедляет продвижение пищи по кишечному тракту и увеличивает поверхность всасывания.

Чрезвычайно примитивно устроено сердце латимерии. Оно имеет вид простой изогнутой трубки и не похоже на мускулистое, сильное сердце современных рыб.

Да, латимерия очень похожа на вымерших целакантов, но есть и серьезное отличие. Ее плавательный пузырь сильно уменьшился и превратился в небольшой кожный лоскут, заполненный жиром. Вероятно, это уменьшение связано с переходом целакантов к обитанию в море, где отпала необходимость в легочном дыхании. С этим же, видимо, связано и отсутствие у латимерии внутренних ноздрей — хоан, которые были



Транспортировка латимерии с места поимки на остров. Вверху (слева) — латимерия; подводное фото Стевана.

характерны для ископаемых кистеперых рыб.

Вот каков он, представитель древнейшего рода целакантов, доживший до наших дней! Сохранив многие древнейшие черты в своем строении, он в то же время оказался хорошо приспособленным к жизни в современных морях.

Давайте теперь посмотрим на латимерию в целом. Ведь внешний вид рыбы может многое поведать ученому о местах ее обитания и о привычках. Вот что пишет об этом профессор Смит: «С первого же раза, когда я увидел его (целаканта), эта замечательная рыба всем своим видом сказала мне так же отчетливо, как если бы по-настоящему могла говорить:

«Посмотри на мою твердую, мощную чешую. Посмотри на мою костистую голову, на крепкие колючие плавники. Я так хорошо защищен, что мне никакой камень не страшен. Разумеется, я живу в каменистых местах среди рифов. Можешь мне поверить: я крепкий парень и никого не боюсь. Нежный глубоководный ил не для меня. Уже моя синяя окраска убедительно говорит тебе, что я не обитатель больших глубин. Там нет синих рыб. Я плыву быстро только на короткое расстояние, да мне это и ни к чему: из укрытия за скалой или из расселины я бросаюсь на добычу так стремительно, что у нее нет надежды на спасение. А если моя добыча стоит неподвижно, мне не надо себя выдавать быстрыми движениями. Я могу подкрасться, медленно карабкаясь вдоль ложбин и проходов, прижимаясь для маскировки к скалам. Посмотри на мои зубы, на могучие челюстные мышцы. Уж если я кого схвачу, то вырваться будет нелегко. Даже крупная рыба обречена. Я держу добычу, пока она не умрет, а потом не спеша закусываю, как это делали подобные мне на протяжении миллионов лет».

Обо всем этом и еще о многом поведал целакант моему глазу, привыкшему наблюдать живых рыб.

Я не знаю ни одной современной или вымершей рыбы, которая была бы страшна целаканту — «охотнику рифов». Скорее наоборот, он — подобно еще более крупному хищнику, морскому судаку,— представляет собой страшного врага для большинства рыб, обитающих в зоне рифов. Словом, я поручился бы за него в любой его схватке даже с самыми подвижными соперниками; не сомневаюсь, что и ныряльщик, плавая среди рифов, не был бы в восторге от встречи с целакантом».

ЛАТИМЕРИЯ: ПОИСКИ ПРОДОЛЖАЮТСЯ

Со дня открытия латимерии времени прошло много, а узнали нового ученые относительно мало. Это понятно: ведь на Коморских островах, в водах которых водится замечательная рыба, научных учреждений нет, и изредка попадающиеся рыбины к приезду срочно вызванных ученых оказываются мертвыми и изрядно разложившимися.

Рассматривая статистику поимок латимерии, с 1952 года (когда был пойман второй экземпляр) до 1970 года в среднем ежегодно ловилось по две-три рыбы. Причем все, кроме первой, были пойманы на уду. Счастливые случаи распределялись по годам неровно: наиболее удачным был 1965-й (семь латимерий), а самым скудным — 1961 год (один экземпляр). Как правило, латимерии попадались на крючок между восемью часами вечера и двумя часами утра. Почти все рыбы были пойманы с ноября по апрель.

Из этих данных не следует делать преждевременных выводов о привычках «старины четвероного»: статистика отражает скорее местные климатические условия и особенности прибрежного рыболовства. Дело в том, что с июня по сентябрь—октябрь у Коморских островов часты сильные юго-восточные ветры, опасные для утлых пирог, и рыбаки почти не выходят в море. Кроме того, и в тихий сезон коморские рыбаки предпочитают удить по ночам, когда спадает жара и затихает бриз.

Сообщениям о том, на какой глубине попадается латимерия, тоже не стоит придавать большого значения. Глубину рыбаки измеряют по длине вытравленной веревки, а в мотке бывает, как правило, не более трехсот метров — отсюда и наибольшая глубина, с которой вытягивали латимерию, определяется как 300 метров. С другой стороны, сомнительно и утверждение, что рыба не поднимается к поверхности выше ста метров. Каменное грузило прикрепляют к бечевке ниткой, и, когда грузило касается дна, нитку рвут резким рывком. После этого подводное течение может далеко отнести крючок с наживкой, и судить о глубине по длине бечевки невозможно.

Поэтому можно предположить, что некоторые латимерии наверняка были вытянуты с глубин, доступных для аквалангистов. Но, судя по тому, что латимерия боится света, на глубины 60—80 метров она поднимается только ночью, а нырять с аквалангом ночью, вдали от берега, в водах, полных акул, никто пока не решился.

На поиски латимерии отправлялись и многочисленные отряды ученых, но, как правило, их поиски были напрасными. Расскажем лишь об одной из последних экспедиций, результаты которой, надо думать, раскроют многие тайны жизни и эволюции латимерии.

В 1972 году была организована совместная англо-французско-американская экспедиция. Ей предшествовала длительная и детальная подготовка. Когда редкая добыча попадется на крючок, заранее знать нельзя, и, чтобы не растеряться в решающие часы, надо было составить четкий и подробный план, что делать с пойманной рыбой: что наблюдать, пока она еще жива, как ее анатомировать, в каком порядке брать ткани органов, как их сохранить для последующего изучения разными методами. Заранее был составлен и список биологов разных стран, выразивших желание получить образцы тех или иных органов для изучения. В списке оказалось полсотни адресов.

Первые два члена экспедиции — француз Ж. Антони и английский зоолог Дж. Форстер—прибыли на остров Гранд-Комор 1 ян-

варя 1972 года. В пустующем гараже, предоставленном местными властями, они начали устраивать лабораторию, хотя большая часть оборудования находилась еще в пути. А четвертого января пришло сообщение, что на остров Анжуан доставлена латимерия! Рыбак сумел продержать ее живой девять часов, но биологи опоздали и смогли начать препарирование только через шесть часов после того, как рыба уснула. Шесть часов под тропическим солнцем! Кусочки органов для биохимического анализа все же сохранить удалось.

Участники экспедиции объехали несколько деревень, пообещав щедрое вознаграждение за каждый экземпляр живой латимерии. Пробовали ловить и сами — безрезультатно.

22 марта, за неделю до окончания экспедиции, когда большинство ее участников, разуверившись в успехе, разъехались, а двое оставшихся потихоньку паковали склянки, химикалии и инструменты, старый рыбак Мади Юсуф Каар привез в своей пироге живую латимерию. Несмотря на ранний час, он разбудил деревенского старосту, и тот поехал за учеными. Тем временем рыбу поместили в заранее приготовленную для этой цели клетку, которую притопили у берега на мелком месте.

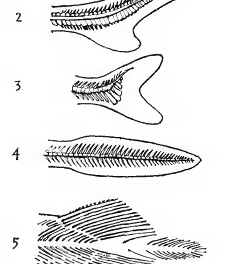
Вот тут и пригодились составленные заранее инструкции! Прежде всего при свете факелов и карманных фонариков биологи подробно разглядели, как плавает латимерия. Большинство рыб при этом волнообразно изгибает тело или отталкивается от воды ударами хвоста. Латимерия же гребла лишь вторым спинным и анальным плавниками. Они вместе выгибались вправо, затем быстро возвращались в среднее положение, давая толчок телу рыбы, и синхронно шли влево, после чего опять следовал толчок. Хвост не участвовал в движении, но, судя по его мощной мускулатуре, латимерия использует хвост на спринтерских дистанциях, одним рывком догоняя жертву.

Грудные плавники взмахивают несинхронно, направляя движение и поддерживая равновесие тела в воде. Остальные плавники неподвижны.

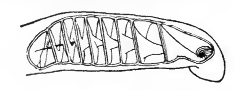
Утверждение, что глаза живой латимерии светятся, оказалось неверным. Обладая блестящим отражательным слоем, который лежит под сетчаткой, они сверкают в свете фонаря, как глаза кошки.

Когда рассвело, движения рыбы засняли на кинопленку, сделали и цветные фотоснимки. Цвет латимерии — темно-бурый со слабым голубоватым оттенком. Описанный некоторыми авторами ярко-голубой цвет — просто отражение синего тропического неба в блестящей чешуе.

К полудню стало ясно, что рыба, проведшая на мелкой воде уже около 10 часов, долго не протянет. Строго следуя графику работ, биологи приступили к вскрытию. Работа эта заняла весь остаток дня. Прежде всего взяли пробы крови (она очень быстро портится), затем зафиксировали кусочки внутренних органов для изучения под электронным микроскопом, анализов и обычной микроскопии.

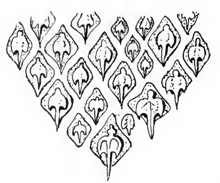


Хвостовой плавник рыб состоит из спинной и брюшной лопастей. Первоначально они симметрично располагались по обеим сторонам хорды. В процессе эволюции задний конец хвоста изгибался вверх, брюшная же лопасть увеличивалась в размерах, в результате нарушалась симметричность строения хвоста. В дальнейшем вновь возник равновеликий хвост, но симметрия была чисто внешней — так как скелет хвоста входил лишь в верхнюю лопасть. Затем возникла и полная симметрия. Это произошло потому, что у одних рыб задний конец позвоночника редуцировался, у других отклонился обратно к средней линии.



Разрез спирального клапана.

Строение чешуи акул.





Чешуя целаканта.

Позже, доставленные в Европу, пробы были разосланы заинтересованным ученым. Результаты их исследований в основном еще не опубликованы, но уже ясно, что впервые полученные «свежие» пробы органов редкой рыбы многое расскажут о ее физиологии, образе жизни, об эволюции позвоночных животных.

И в заключение можно еще раз вернуться к книге Смита и словами человека, открывшего для нас «зоологическую сенсацию XX века» закончить рассказ о латимерии.

«Открытие целаканта показало, как мало мы, в сущности, знаем о жизни моря. Верно сказано, что господство человека кончается там, где кончается суша. Если у нас достаточно полное представление о формах сухопутной жизни, то наши познания об обитателях водной среды далеко не исчерпывающи, а наше влияние на их жизнь практически равно нулю. Взять, скажем, Париж или Лондон. В их пределах на суше вряд ли есть хоть одна форма жизни, не находящаяся под контролем человека, исключая, разумеется, самые мелкие. Но в самом центре этих древних, густо населенных центров цивилизации — в реках Темзе и Сене — жизнь протекает точно так, как протекала миллион, пятьдесят и более миллионов лет назад, примитивная и дикая. Нет ни одного водоема, в котором жизнь подчинялась бы законам, данным человеком.

Сколько исследований проведено в морях, и вдруг обнаруживают целаканта — крупное, сильное животное! Да, мы знаем очень мало. И есть надежда, что где-то в морях поныне обитают и другие примитивные формы».

НАУКА И ЖИЗНЬ
БЮРО СПРАВОК

ЛАТИМЕРИЯ ХАЛУМНА, ЦЕЛАКАНТ

Как и любые другие животные, латимерия имеет несколько названий. Часто они не понятны для непосвященного человека.



Яйца целаканта, выставленные в витрине одного из французских музеев.

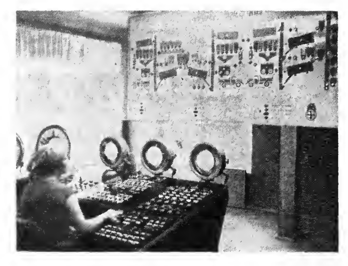
Ее родовое название — ЛАТИМЕРИЯ — дано профессором Смитом в честь мисс Латимер. Именно она первой признала в таинственной рыбе, попавшей в трал, нечто необычное, из ряда вон выходящее. Биологи часто называют животных или растения в честь людей, имеющих большие заслуги перед наукой.

Второе слово — ХАЛУМНА — видовое название. Халумна — название речки, недалеко от устья которой поймана первая кистеперая рыба.

Латимерию часто называют ЦЕЛАКАНТОМ. Это вполне правомерно: эта рыба входит в надотряд, который так называется. Слово «целакант» в переводе с латинского означает «полый шип». У большинства рыб сверху и снизу позвоночника хорошо заметны твердые костные шипы. У целакантов эти шипы полые и не очень твердые. Отсюда и название.

Латимерию называют и КИСТЕПЕРОЙ РЫБОЙ. Так называются все рыбы, обладающие такими же, как и у латимерии, плавниками.

СОЗДАНО РАЦИОНАЛИЗАТОРАМИ



Раньше на Софринском асфальтобетонном заводе (Московская область) каждым смесителем управлял оператор из своей кабины. Так как для этого ему необходимо было видеть все, что делается на самом смесителе и вокруг него, то кабину приходилось располагать в непосредственной близости от смесителя. В таких условиях кабина полностью не защищала его от всепроникающей пыли.

Чтобы облегчить условия работы операторов и повысить производительность оборудования, рационализаторы во главе с инженером В. В. Шаудером разработали и внедрили пульт автоматического управления сразу тремя асфальтосмесителями.

Светлое, чистое помещение, из которого оператор управляет работой завода, оборудовано кондиционером и расположено на некотором удалении от смесителей. Специальное табло подробно информирует о прохождении каждой технологической операции. В случае неисправности автоматики можно использовать дистанционное управление.

Внедрение пульта автоматического управления (показан на снимке вверху) значительно повысило производительность завода, качество выпускаемой асфальтобетонной смеси, подняло культуру производства.

КИСЛОРОД ДЛЯ РЕК

Вода природных водоемов обладает очень ценным свойством — способностью самоочищаться. Это происходит потому, что микроорганизмы используют в процессе жизнедеятельности органические вещества. Окисление органических веществ происходит с помощью кислорода.

Если количество кислорода в воде уменьшается, микроорганизмы снижают свою жизнедеятельность и, возможно, переходят в состояние анабиоза. Самоочищение водоема прекращается.

Институт химии древесины Академии наук Латвийской ССР проводит искусственное снабжение рек кислородом. Специальные высокопроизводитель и ы е аэраторы поставляют в воду воздух, а следовательно, кислород (при затрате одного киловатт-часа электроэнергии в воду вводится 4 килограмма кислорода).

Что же это меняет в реках, на которых проводятся эксперименты? Количество органических веществ в осадке на дне рек уменьшилось в 12 раз!

Подсчитано, что в Латвии аэрацию необходимо проводить в 900 точках, для этого понадобится 3 тысячи аэраторов.

Затраты, которые при этом придется сделать, окупятся многократно. Раз поставленные аэраторы позволят сохранять чистоту рек и водоемов в течение пятнадцати лет — пока не будут построены запланированные очистные сооружения. После их постройки число аэраторов можно будет сократить в 3—3,5 раза.

Дополнительный кислород окажется очень полезным для многих рек и водоемов Советского Союза. Аэраторы можно использовать для борьбы с сине-зелеными водорослями на водохранилищах, скажем, на таких, как Днепровское. Но для этого потребуются более мощные установки.

ЗОЛА ВМЕСТО ЦЕМЕНТА

Дорожники Эстонии при устройстве оснований и покрытий автомобильных дорог в качестве вяжущего используют золу, образующуюся после сжигания сланца на тепловых электростанциях. Дорожные одежды со сланцевой золой обходятся в 1,5—2 раза дешевле укрепленных цементом, а по прочности и водостойкости не уступают последним. При укреплении гравийных материалов золой на каждой тысяче квадратных метров покрытия дороги можно сэкономить 14 тонн цемента; при укреплении песчаных материалов на той же площади экономится 25 тонн цемента.

Протяженность дорог в Эстонии, при сооружении которых использована сланцевая зола, достигнет к концу девятой пятилетки 260 километров.



НАУКА И ЖИЗНЬ
КИНОЗАЛ

НОВЫЕ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ФИЛЬМЫ

Раздел ведет кандидат искусствоведения Н. НАЗАРЬЯН.



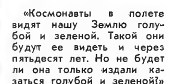


Наш корреспондент Виктория Галузинская побывала на киевской студии «Научфильм». Здесь она рассказывает о трех новых фильмах, выпущенных этой студией и посвященных одной теме.

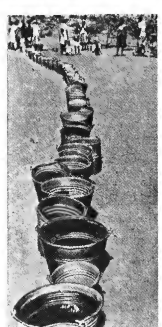
И хотя каждый из них — это самостоятельная кинокартина, вместе они воспринимаются как трилогия — поэтический рассказ о проблеме защиты биологической среды на Земле.



«ЗАВТРАШНЯЯ ЗЕМЛЯ»



Автор сценария — В. Кузнецов; автор текста А. Черченко; режиссер — А. Золозов; оператор — С. Бодак.



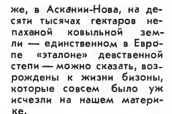
«Космонавты в полете видят нашу Землю голубой и зеленой. Такой они будут ее видеть и через пятьдесят лет. Но не будет ли она только издали казаться голубой и зеленой?»

Это спрашивает голос за кадром. А в кадре мы видим истомленное лицо человека, бережно сжимающего в руке горшок с чахлым зеленым ростком, видим огромные пригородные свалки и сплошь заасфальтированные улицы города, где нет места травинке, кусту, дереву. Эти кадры — предостережение.

Человек стремится освоить каждый клочок свободной земли, все меньше остается места для лесов, полей, для диких животных.



На экране лошадь Пржевальского, мало кто видел ее живой. И это вполне естественно: на планете их осталось всего шестьдесят. Двадцать из них живут в заповеднике Аскания-Нова на Украине. Ученые надеются, что скоро их станет намного больше. Здесь же, в Аскании-Нова, на десяти тысячах гектаров непаханой ковыльной земли — единственном в Европе «эталоне» девственной степи — можно сказать, возрождены к жизни бизоны, которые совсем было уж исчезли на нашем материке.



В кадре желтые перекатывающиеся под ветром пески. Исследования ученых показывают, что пустыни пришли туда, где человек засорил реки, вырубил леса, опустошил животный мир. Пески продолжают наступление. Как их остановить? Это одна из главных проблем, над которыми работали ученые в Репетекском заповеднике в Каракумах, где создана первая в мире песчано-пустынная станция. Остановить пески могут растения. Но какие из них выживут при температуре песка плюс 75 градусов Цельсия? Ученые выписывают семена разных культур из Южной Америки, Азии, Африки...

Оказывается, есть растения, которые совсем неплохо чувствуют себя при такой температуре, только была бы вода.

В 1954 году началось строительство Каракумского канала. Сегодня трасса его протянулась почти на 900 километров, строительство продолжается. В пустыне появились рыбаки. В сетях бьется не просто промысловая рыба, а специально выведенная здесь рыба-санитар. Она поедает водную растительность и хорошо очищает каналы.

Вдоль берегов канала в пустыне возникли крупные животноводческие хозяйства — ведь пять миллионов гектаров пастбищ в пустыне получили воду. На экране леса Теджена, 224 тысячи гектаров леса.

Нынешние проблемы биосферы касаются всех. Только общими силами человечество может защитить почву от эрозии, берега рек — от уродливых овражных склонов, поля — от пыльных бурь.

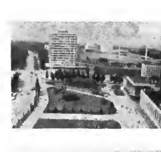
Фильм не только предупреждает и взывает к каждому человеку в отдельности, он рассказывает о той большой последовательной и планомерной работе науки и общества, которая ведется в нашей стране для защиты природных богатств. Для нас и наших потомков Земля должна остаться голубой и зеленой — пригодной для жизни.

«ГОРОД И ПРИРОДА»

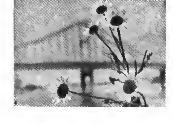
Автор сценария — А. Черченко; режиссер — В. Хусид; оператор — Ю. Гений.

В современных развитых странах города занимают до десяти процентов территории. Прогнозы говорят, что к 2000 году эта цифра увеличится почти вдвое. Все большему и большему количеству людей приходится жить в искусственно созданной среде. Как не разрушить при этом неразрывную биопсихологическую связь человека с природой? На Украине впервые в мире были разработаны комплексные планы озеленения и обводнения всех городов и рабочих поселков республики.

Специалисты пришли к выводу, что вода и зелень должны занимать 50 процентов городской территории. Только в этом случае живая среда не теряет способности к самовосстановлению. Только в этом случае город перестает питаться кислородом за счет окружающих его районов и не оказывает пагубного влияния на климат и природу.







«ГОЛУБАЯ КРОВЬ ПЛАНЕТЫ»

Автор сценария — В. Хавин; режиссер — Ю. Омельчук; оператор — Ю. Климентьев.

Людям долго казалось, что запасы воды на Земле неисчерпаемы. Но вот ученые уже предупреждают нас, что при теперешних темпах индустриализации через каких-нибудь двадцать — тридцать лет люди смогут пить только консервированную воду. Голубой пульс планеты бьется аритмично, реки и озера задыхаются от промышленных стоков, вода становится ядовитой.

Советский Союз — самая большая страна мира, от нее в немалой степени зависит здоровье экосферы Земли. Сегодня специалисты утверждают, что ни в одной реке, протекающей через столицу большого государства, нет такой чистой воды, как в Москве-реке. Чтобы промывать русло Москвы-реки, в ее верховьях накапливают обильные весенние паводковые воды, а потом разом открывают все шлюзы. Городские стоки не выпускают в реку, а отводят на станции очистки, там исследуют характер примесей и определяют способ очистки.

Могуч и широк Днепр, однако и такую многоводную реку легко загубить, если суточные стоки стоящего на ней Киева (700 тысяч тонн воды) возвращать неочищенными. Очистку воды здесь ведут главным образом биологическими методами.

На нефтеперерабатывающем заводе в Рязани используют замкнутый цикл водоснабжения — одну и ту же воду очищают и снова пускают в работу. При этом стране возвращается около 10 тонн нефти в год.

Стоки некоторых химических предприятий так ядовиты, что только физико-химической или биологической обработки бывает недостаточно. В этих случаях воду отводят в буферные пруды. По берегам прудов устраивают звериные питомники. В искусственно созданном природном круговороте вода полностью очищается.

Люди всегда наделяли воду удивительными свойствами — животворная, волшебная, умиротворяющая... Такой она и должна остаться навсегда.







НА ЭКРАНЕ «НАУКА И ТЕХНИКА»

(Сюжеты из 1, 2 и 4-го выпусков киножурнала за 1974 год).

«УПРАВЛЯЕТ АСУ»

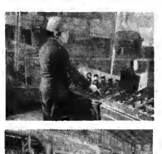
Автор сценария — Р. Амирэджиби, режиссер-оператор — В. Судейкин.

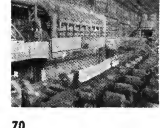
Отрегулировать и установить температуру, необходимую при производстве стального листа, совсем не просто. Дело в том, что слябы (стальные заготовки), как правило, бывают разных размеров и марок. Одни нагреваются быстрее, другие медленнее.

Группе сотрудников Института проблем управления АН СССР во главе с профессором Бутковским удалось найти прямую зависимость параметров сляба и температуры его нагрева, по которой можно абсолютно точно определить необходимую температуру в печи. Все расчеты сведены к четкому алгоритму.

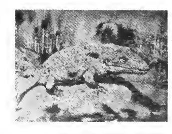
Теперь за режимом нагрева слябов могут следить ЭВМ. Благодаря датчикам и устройствам, регулирующим подачу топлива, температура металла на выходе из печи всегда будет точно соответствовать норме.

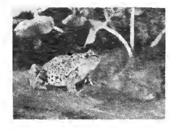
Автоматическая система управления печью уже введена на Новолипецком металлургическом заводе.











«ПО ЗАКОНАМ ПРИРОДЫ»

Автор сценария — Е. Шабаева, режиссер-оператор — В. Вырубов.

Новые данные об эволюции жизни на Земле принесла недавняя находка советских палеонтологов. Они нашли череп стегоцефала — гигантского земноводного, которое обитало на нашей планете задолго до того, как на ней появился человек. Это чудовище жило в болотах далекого Пермского периода. По суше оно передвигалось с трудом, а потому нередко становилось добычей хищников.

Сотни миллионов лет эволюционного развития изменили строение тела и размеры этого животного. Потомки стегоцефала — наши жабы и лягушки.

«СТРУНА-ИНФОРМАТОР»

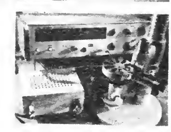
Автор сценария — Н. Степанова, режиссер-оператор — В. Вырубов.

Известно: чем сильнее натянута струна, тем выше частота ее колебаний. Используя этот физический закон, группа ученых Московского института электронного машиностроения во главе с профессором Коротковым предложила новый унифицированный комплекс измерительно-информационной аппаратуры. Измерительным элементом этой системы служит струнный датчик. Любое внешнее воздействие на конструкцию, где закреплен датчик, изменяет силу натяжения струны, а следовательно, и частоту ее колебаний. Это легко улавливает измерительный прибор частотомер. Так регистрируются и линейные перемещения, и температура, и сила тока.

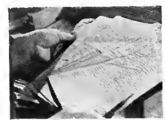
Полученную информацию легко перевести в цифровую и передать на ЭВМ.

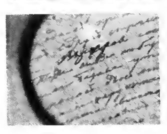












«ШЕСТЬ ВЫРВАННЫХ ЛИСТКОВ»

Автор сценария — Н. Степанова, режиссер — Г. Чубакова, оператор — Э. Ольшевская.

Старший научный сотрудник отдела рукописей Государственной библиотеки имени Ленина М. В. Чарушникова сделала интересную находку. Разбирая архив Елагиных (родственников поэта Жуковского), она обнаружила шесть листков, исписанных мелким почерком. В них идет речь об освободительной борьбе украинского народа в XVII веке. После тщательных исследований и проверок было установлено, что листки эти написаны рукой Н. В. Гоголя. Это страницы из его незаконченного исторического романа «Гетьман».

Гоголевскую рукопись вот уже более ста лет считали безвозвратно утраченной. Теперь можно будет восстановить текст некоторых страниц романа, устранить искажения, допущенные при публикациях.

ВЫХОДЯТ НА ЭКРАН

«БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЭХО» (2 части, цветной).

Автор сценария — А. Бутенко, консультант — доктор биологических наук профессор Н. Дылис, режиссер — В. Чулков.

Фильм рассказывает о некоторых проблемах экологии.

Производство киностудии «Центрнаучфильм».

«ДОКТОР БОТКИН» (2 части).

Автор сценария — К. Самойлова, режиссер — А. Мартыненко.

О жизни выдающегося врача и общественного деятеля С. П. Боткина, о современности его научных идей и заветов.

Производство киностудии «Леннаучфильм».

«КТО ТЫ, РОБОТ?» (2 части).

Авторы сценария — С. Брускин и Б. Ляпунов, режиссер — Б. Урицкий.

Роботостроение стало новой отраслью нашего машиностроения. Фильм рассказывает о роботах, несущих службу на больших глубинах океана, в космосе, в промышленности.

Производство Свердловской киностудии.

«ЛЕДНИК «МЕДВЕЖИЙ» (1 часть, цветной).

Автор текста — П. Леонидов, режиссер-оператор — Д. Мамедов.

О работе экспедиции гляциологов Института географии АН СССР на Памире, в районе ледника «Медвежий», которая позволила предугадать сроки новой подвижки ледника и вовремя принять необходимые меры защиты.

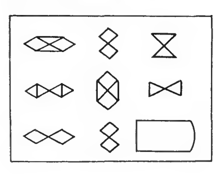
Производство киностудии «Центрнаучфильм».

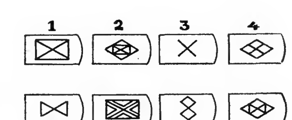
ПОИСК ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка наблюдательности и умения мыслить логически

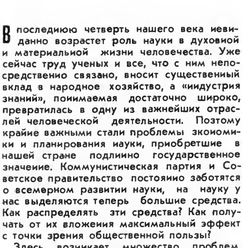
Какая из восьми пронумерованных фигур должна занять свободное место в третьем ряду рисунка слева?





ПРОПО

Член-корреспондент АН СССР



В последнюю четверть нашего века невиданно возрастет роль науки в духовной и материальной жизни человечества. Уже сейчас труд ученых и все, что с ним непосредственно связано, вносит существенный вклад в народное хозяйство, а «индустрия знаний», понимаемая достаточно широко, превратилась в одну из важнейших отраслей человеческой деятельности. Поэтому крайне важными стали проблемы экономики и планирования науки, приобретшие в нашей стране подлинно государственное значение. Коммунистическая партия и Советское правительство постоянно заботятся о всемерном развитии науки, на науку у нас выделяются теперь большие средства. Как распределять эти средства? Как получать от их вложения максимальный эффект с точки зрения общественной пользы?

Здесь возникает множество проблем, я остановлюсь лишь на одном аспекте — на соотношении фундаментальных и прикладных исследований.

Сейчас трудно точно установить, когда произошло такое разделение науки. Уже в эпоху рабовладельчества Архимед писал: «Низко все, что имеет практическое значение». Однако, несмотря на подобный снобизм, аристократической науке Древней Греции все-таки удалось создать шедевры человеческой мысли и среди них — геометрию Евклида. В известной статье о Кеплере Эйнштейн, имея в виду открытие греками конических сечений — эллипсов, гипербол и парабол, выражает свое удивление перед силой человеческого мышления, способного предвосхитить объекты, которые — это стало ясно через много веков — лежат в основе глубочайших законов природы. Сегодня это одни из самых прекрасных вершин современной науки — небесной механики. И космические корабли летят сегодня по кривым, предсказанным Кеплером.

История свидетельствует, что далеко не всегда фундаментальные исследования — их уже давно именуют чистой наукой — имели столь благоприятные условия, как в Древней Греции.

Большой ускоритель Дубны. Фото Ю. Снуратова («Известия»).

РЦИИ В НАУКЕ

Д. БЛОХИНЦЕВ, директор Лаборатории теоретической физики Объединенного института ядерных исследований (Дубна).

В средние века чистая наука превратилась, по выражению Маркса, в служанку теологии, проще говоря, в схоластику. Необходимость следовать догматам церкви и страх перед инквизицией на много столетий задержали научный прогресс в Европе. В те времена в университетах обсуждались вопросы вроде такого: «Из какого вещества, материального или нематериального, состояла одежда ангела, благовествовавшего святой деве Марии?»

Сомнение есть зачатие истины. Догматизм несовместим с сомнением. По этой причине наука и догматизм несовместимы.

Интересно, что в средневековом «епископском каноне» еретик определяется не только как лицо, держащееся ложных мнений и их распространяющее, но и как лицо, высказывающее новые мнения. Вполне понятно, почему любое научное открытие в то время могло быть основанием для аутодафе.

Догматизм и нетерпимость тех времен, надолго остановившие шествие разума, можно наблюдать и сегодня. В Испании, вклад которой в современную науку весьма незначителен. В Китае, где, судя по всему, тормозится развитие фундаментальных наук.

Можно было бы привести и другие примеры, но все они свидетельствуют об одном: для успешного развития фундаментальной науки необходимо, чтобы в обществе, где работает ученый, начисто отсутствовал дух слепого догматизма. Люди науки должны иметь, как выразился Дирак, «открытый ум», готовый к восприятию нового.

Развитие прикладной науки не столь требовательно к условиям общественной жизни.

Несмотря на мрачную духовную атмосферу средневековья, продолжала, хотя и медленно, развиваться прикладная наука — химия (алхимия), техника и медицина. Болонья обогащалась благодаря своим ткацким станкам. Венеция — производству стекла и зеркал.

Эпоха Возрождения, эпоха расцвета искусств и науки, была следствием развития именно прикладной науки и связанных с ней ремесел. Интересы Леонардо да Винчи, едва ли не самого великого представителя этой эпохи, сосредоточивались не только на науке, но и на технике. Он был художником, философом, геометром, блестящим инженером.

Позже Галилей закладывает прочную основу современной науки, положив в эту основу наблюдения и эксперимент. Его великие исследования по механике и астрономии первоначально полностью относились к фундаментальной науке. Свое прикладное значение вместе с открытиями Ньютона они получили много позднее — на протяжении XVII—XIX столетий, когда развивалась классическая механика, без знания которой было бы невозможно существование современного общества. Это, кстати, еще один пример, иллюстрирующий, сколь значительный интервал времени может отделять открытия фундаментальной науки от основанных на них достижений науки прикладной.

Нам трудно представить, что даже столь очевидное сегодня прикладное значение открытия Фарадеем в 1860 году электромагнитной индукции относится к фундаментальным исследованиям. Фарадей никогда не интересовался прикладными следствиями своих великих открытий. Им руководила чистая любознательность. Рассказывают, что одна высокая особа, посетив лабораторию Фарадея и увидев катушки, батареи, стрелки и т. п., спросила: «Какое значение имеют эти игрушки?» Великий ученый ответил: «Их судьбу так же трудно предсказать, как и судьбу родившегося дитя».

Как мы знаем теперь, это дитя выросло в современную электротехнику и современную радиотехнику.

История знает, впрочем, и обратные примеры, когда великие открытия делались исключительно из практических предпосылок. Скажем, интересы А. С. Попова, впервые осуществившего радиосвязь, относятся к области прикладной науки.

Взаимоотношения прикладной и фундаментальной науки в двадцатом столетии

несколько изменились. Прежде всего сократились сроки, отделяющие достижения фундаментальной науки от их практических применений.

Физика нашего века знаменательна открытием трех новых миров: мира атома, мира атомных ядер и мира элементарных частиц.

В результате экспериментального изучения атомных спектров была создана квантовая механика, завершившая теорию атома. Понятие «атом», бывшее принадлежностью узкого круга ученых, стало достоянием всего человечества, без этого понятия невозможна ни современная полупроводниковая электроника, ни лазерная техника, ни многие другие практические достижения века. Именно открытие атома и квантовых законов атомной механики породило и лазер и технику полупроводников. На это ушло около сорока лет.

Быстрее «осваивалось» атомное ядро. Существование атомного ядра было установлено в начале двадцатых годов; в 1939 году была открыта реакция деления ядра урана, а уже в декабре 1942-го осуществлена первая цепная реакция в первом атомном реакторе. Интервал между этими событиями, как видим, составил двадцать лет. Эти открытия фундаментальной науки, к которым, конечно, относится пуск реактора в Чикаго, были отделены только тремя годами от взрыва первой атомной бомбы (1945 г.) и двенадцатью годами от пуска первой атомной электростанции (1954 г.). Последние события, несомненно, из области прикладной науки, из новых ее отраслей — атомной военной техники и атомной энергетики.

В 50-е годы началось изучение мира элементарных частиц. Появившаяся в связи с этим необходимость в строительстве все более мощных ускорителей, которые за прошедшие с тех пор двадцать пять лет достигли гигантских размеров, крайне повысила зависимость фундаментальной науки от техники. Строительство этих больших и сложных машин существенно продвинуло вперед и электротехнику и электронику.

Успехи фундаментальной науки здесь общеизвестны. Если в ранние послевоенные годы мы имели дело только с несколькими элементарными частицами, то сейчас их насчитываются сотни, правда, в подавляющем большинстве нестабильные. Эта нестабильность, кстати, указывает на сложное существо структуры простейших объектов природы. В последние десятилетия установлено большое число закономерностей, управляющих взаимодействием, рождением и уничтожением частиц, их структурой. Создана удовлетворительная систематика частиц.

Особенно важным представляется мне открытие антиматерии. (Позитроны были открыты в 1932 году, антипротон — в 1956 году в Беркли. В последние годы в Серпухове были открыты антитритий и антигелий.) Физики уже настолько привыкли к понятию антиматерии, что, думаю, недооценивают всех последствий этого изумительного открытия.

В наше время идет поиск теории элементарных частиц, теории, способной объединить все установленные теперь закономерности в некой новой концепции, которая сыграла бы такую же роль в теории элементарных частиц, какую выполнила квантовая механика в теории атомов и молекул. О прямом прикладном значении физики элементарных частиц говорить пока рано, однако ее косвенное влияние на развитие техники значительно.

Опыт послевоенного развития физики говорит о том, что в наше время значительной предпосылкой успешного развития фундаментальной науки служит широко развитая техническая база.

Как видно из приведенных примеров, наблюдается тенденция к росту скорости обмена идеями между прикладной и фундаментальной наукой. Благодаря этому промежуток времени между открытием в области фундаментальной науки и его освоением в прикладной науке сокращается.

После небольшого исторического экскурса попытаемся более детально сопоставить прикладные и фундаментальные исследования.

Итак, фундаментальная наука сосредоточивает свои усилия на выяснении основных законов, основных принципов Природы. Вообще я имею в виду все естествознание, хотя примеры, на которые буду ссылаться, будут в основном относиться к физике. Очевидно, что часть наук об обществе также должна быть отнесена к фундаментальным наукам, и в еще большей степени это относится к философии.

Фундаментальную науку и сегодня часто называют «чистой». Этот термин встречается в названиях некоторых современных научных обществ (например, ИЮПАП — Интернациональный союз чистой и прикладной физики, ИЮПАК — Интернациональный союз чистой и прикладной химии) и скорее сохраняется просто по традиции.

Наука прикладная ставит перед собою задачу решения определенной технической проблемы, обычно в непосредственной связи с материальными запросами общества. При решении такого рода задач прикладная наука обычно опирается на закономерности, установленные наукой фундаментальной.

Я убежден, что в стремлении заниматься фундаментальными исследованиями сказывается важнейшая особенность Человека как биологического существа: его любознательность. Мы, люди, биологически запрограммированы так, что наиболее точное название для нас, людей, может быть не homo sapiens (человек разумный) и даже не homo faber (человек умелец), а homo cupidus sciendi» (человек любомудр).

Стремление к познанию природы заложено в глубинах человеческого разума и составляет важнейшую суть человека. Эта деятельность человека, основываясь на любознательности, является основой всего прогресса человечества — духовного и материального.

Открытие огня, паруса, колеса было результатом великих озарений, посещавших разум доисторических гениев. Именно эти великие открытия доисторического и древнего человека и были теми ступенями, шагая по которым человеческая природа отрывалась от животного мира.

Безусловно, все эти открытия относятся к фундаментальной науке и являют собой изумительные плоды любознательности.

Занятия фундаментальной наукой предъявляют еще одно важное требование: необходимость досуга для ученого. «Все лучшие плоды цивилизации взращены на ниве досуга»,— говорит Рабиндранат Тагор. Об этом же я много раз слышал от одного из моих учителей, академика Сергея Ивановича Вавилова.

Пресловутая легенда о яблоке, которое якобы навело Ньютона на мысль о законе тяготения, на самом деле иллюстрация все той же роли досуга. Дело в том, что из-за мнимой эпидемии чумы в Кэмбридже Ньютон уехал в глухую деревню Вульсторп и там имел возможность отвлечься от своих повседневных занятий. В этой деревушке, где якобы на него упало яблоко, Ньютон открыл закон всемирного тяготения.

О Резерфорде рассказывают, что он уволил одного из своих сотрудников, безвылазно хлопотавшего в лаборатории с утра до ночи. Резерфорд спросил его: «А когда же вы думаете?» Досуг необходим для успешной творческой деятельности: ученый должен обладать возможностями, с одной стороны, постоянно обращаться мыслями к предмету своих исследований, с другой — рассматривать свою деятельность и ее результаты как бы со стороны, критически. Эти возможности предоставляет только досуг. В большом институте существует множество факторов, не имеющих прямого отношения к научной деятельности ученого. Одна из главных опасностей, грозящих ученому, работающему в большом институте,— потеря досуга. И чем больший пост занимает этот ученый, тем эта опасность больше. Ибо никакая научно-организационная деятельность не может заменить научную. В фундаментальных исследованиях роль личной научной активности ученого, его талант, гений имеют первостепенное значение. Поэтому в фундаментальной науке практически не существует взаимозаменяемости ученых. Даже спустя много лет невозможно сказать, кто бы и когда создал теорию относительности и квантовую механику, если бы этого не сделали в свое время Эйнштейн, Гейзенберг и Дирак.

С прикладными исследованиями дело обстоит несколько проще. Трудно переоценить ту роль, которую сыграли руководители крупнейших научных программ нашего века, такие, как И. В. Курчатов, С. П. Королев у нас в стране, или Р. Оппенгеймер в США. Однако вместо них можно было бы назвать имена других людей, которые с той или иной степенью успеха повторили бы результаты их деятельности.

Читатель, наверное, заметил, что я все время акцентирую внимание на трудностях получения нового результата в фундаментальной науке. Ученый, раздумывающий над некоей фундаментальной проблемой, похож на сказочного героя, перед которым сформулирована задача: «Пойди туда, не знаю куда, принеси то, не знаю что». Он приносит то, что никому не было ведомо, и обычно находит это там, где менее всего ожидают.

Результат прикладных исследований известен заранее: он попросту изначально задается, без него нет самого исследования. Эта очевидность цели дает существенное преимущество прикладным исследованиям. К тому же не надо забывать, что действительно только прикладная наука дает непосредственно человеку новое оружие в борьбе с силами природы.

Сейчас большую роль придают научно-техническому прогнозу, с помощью которого стремятся предсказать практическое значение той или иной научной темы. В отношении прикладной науки здесь не возникает принципиальных трудностей. Что касается фундаментальных исследований, то их результаты обычно не предсказуемы.

Поясним это примерами из истории науки и техники. Я уже говорил, что во времена Фарадея его работы казались чисто академическими и не имеющими практического значения. И не Фарадей, а люди другого склада и в другое время использовали его открытия для технических целей. В семидесятых годах прошлого столетия З. Грамм и В. Сименс создали динамо-машину, а П. Н. Яблочков, А. Н. Лодыгин и Эдисон — электрическое освещение. Подобная же ситуация имела место в радиотехнике, основной шаг в которой был сделан А. С. Поповым (1895 г.) на основе фундаментальных исследований Д. Максвелла (1873 г.) и Г. Герца (1888 г.).

Можно привести и более современные примеры.

В начале тридцатых годов в нашей стране многие считали, что занятие ядерной физикой имеет лишь академическое значение. Естественно, в годы первой пятилетки, когда наша страна только набирала силы, практические вопросы должны были иметь перевес над решением проблем, более далеких от интересов момента.

Однако уже в то время теоретическая физика развивалась. Теория твердого тела, теория металлов и полупроводников, теория оптических явлений, теория радиоволн и другие направления развивались весьма успешно. Прогнозы же по прикладному значению ядерной физики были самыми неблагоприятными. Сомнения исходили из уст самых авторитетных исследователей: Э. Резерфорд, Н. Бор, некоторые наши физики держались скептических взглядов. Даже открытие нейтрона Д. Чадвиком в 1932 году не изменило этих скептических предсказаний. Этот пессимизм имел серьезные основания, так как среди изученных тогда ядерных реакций не было реакций, сопровождавшихся выделением энергии; реакции были эндотермическими.

Переворот во взглядах наступил практически мгновенно, когда было открыто де-

ление урана, сопровождавшееся вылетом энергичных осколков и нескольких нейтронов. Это случилось в 1939 году. В это время возможность цепной реакции деления казалась уже весьма вероятной. Дальнейшую историю все хорошо помнят.

Для нашей страны быстрое решение практических проблем использования атомной энергии оказалось возможным потому, что исследования по ядерной физике у нас все велись, несмотря на то, что их народнохозяйственное значение считалось равным нулю. Новую проблему мы встретили, уже имея кадры первоклассных ученых-ядерщиков (среди них: И. В. Курчатов, А. И. Алиханов, А. И. Лейпунский, А. К. Вальтер и другие).

Другой пример — история квантовой физики. Еще в начале девятисотых годов Эйнштейн показал, что излучение атомов усиливается под действием света той же частоты. Этот хорошо известный эффект получил название «индуцированное излучение». В то время никому не пришло в голову предсказывать возможность технического применения этого квантового явления. Только в послевоенное время (1955 г.) Н. Г. Басову, А. М. Прохорову и Ч. Таунсу удалось найти путь практического использования этого эффекта в знаменитых ныне лазерах.

Непредсказуемость результатов фундаментальных исследований видна также из итогов экспериментальных работ на гигантских ускорителях. Например, ускоритель в Беркли (мощность 6 Гэв) сооружался с расчетом открыть антипротон. В действительности на нем были открыты не только антипротон, но и «странные частицы» (лямбда-частица, ка-мезоны). Ускоритель электронов в Стэнфорде («СЛАК») предназначался для установления границ применимости электродинамики. Однако в пределах возможностей этого ускорителя никаких границ подобного рода найдено не было. Но были открыты так называемые «глубоконеупругие» процессы, позволившие заглянуть во внутреннюю структуру протонов.

Даже создавая инструмент для планируемого исследования, мы не можем точно предсказать, чего достигнем с его помощью.

Подобные примеры можно найти не только в физике. Яркой иллюстрацией может служить молекулярная генетика, которая началась с изучения мутаций в поколениях мухи дрозофиллы. Работы эти не преследовали практических целей и потому были выставлены догматиками на посмеяние как никчемные. Теперь мы знаем, что этими работами были приоткрыты двери в новый мир — молекулярной генетики. А перед человеком возникла возможность управлять наследственностью совсем новыми путями и методами.

Этих примеров вполне достаточно, чтобы видеть, насколько велики трудности разумного прогноза в фундаментальных исследованиях, и думаю, что эти трудности носят принципиальный характер. Ведь здесь мы стремимся предсказать будущее на основе тайн, о которых еще не имеем никакого понятия...

Несколько слов о роли писателей-фантастов. Насколько я могу судить, большая часть их предсказаний попросту ошибочна. Однако они создают модели, которые могут иметь и на самом деле имеют влияние на людей, занятых в науке и технике. Я уверен, например, в таком влиянии «Аэлиты» и «Гиперболоида инженера Гарина» А. Н. Толстого, увлекших многих идеями космических полетов и лазера.

И все же, несмотря на непредсказуемость, открытия в области фундаментальной физики рано или поздно служили основой радикальных сдвигов в прикладных науках. Именно понимание этого обстоятельства служило основанием того, что в нашей стране, даже в самые трудные периоды ее жизни, всячески поддерживалась фундаментальная наука.

Например, Лаборатория ядерных проблем, ныне часть нашего института в Дубне, была организована в ранние послевоенные годы, когда страна еще не оправилась от нанесенных ей разрушений и когда решение практических проблем атомной энергии еще было далеко от завершения.

Можно подвести некоторые итоги. Очевидно, что окончательные результаты тех или иных вкладов в фундаментальную науку в принципе непредсказуемы. Поэтому планирование фундаментальной науки неизбежно должно базироваться на творческой интуиции и знаниях тех людей науки, которым есть основания доверять. Отсюда также следует, что проектирование новых институтов и лабораторий для фундаментальных исследований должно начинаться с подбора группы людей, на талант которых можно надеяться. Только такая группа способна оценить и с наименьшей ошибкой выбрать область и направление научных исследований.

В отношении прикладных наук, как уже говорилось, требования к прогнозистам менее высоки и менее сложны, поскольку задача обычно ясно сформулирована. Группа компетентных людей, знающих свое дело, может успешно предсказать исход поставленной проблемы.

Замечу, что я далек от того, чтобы умалять значение прикладных работ и тем более достоинства людей, в ней занятых. Мы хорошо знаем, что без таланта многих наших инженеров были бы невозможны ни разработка ускорителей, ни создание атомных станций и сегодняшних термоядерных устройств. Я отлично понимаю, что радость, которую доставляет инженерам осуществление своих проектов, сродни творческому успеху ученого. Больше того, когда ученому, занятому важной научной проблемой, вдруг приходит идея ее практического применения, он испытывает немалое удовлетворение.

И тут вновь встает вопрос о месте, которое должны занимать прикладные исследования в институте, деятельность которого сосредоточена в области фундаментальных наук. (Обратная ситуация более проста: всякий фундаментальный результат в инсти-

туте, деятельность которого сосредоточена на практических задачах, можно только приветствовать.) В каждом таком институте время от времени возникают идеи и методы, имеющие прикладное, народнохозяйственное значение. Пройти мимо возможностей использовать эти достижения для решения практических, тем более насущных и важных проблем было бы, на мой взгляд, непростительно. С другой стороны, чрезмерное увлечение практическими задачами может отвлечь усилия коллектива института от решения основных задач.

Здесь надо учитывать и возможности научного руководства институтом, которые ограниченны, как все человеческое. Люди, как правило, не могут одновременно и глубоко руководить фундаментальной наукой и организовывать производство. Скорее всего что-то страдает.

Наиболее правильное решение заключается в передаче проекта, метода или прототипа прибора, разработанного в институте, в специальные КБ и заводы. В этом случае за сотрудниками института осталась бы ответственная роль консультантов. К сожалению, на практике так называемый процесс «внедрения» нового часто оказывается весьма непростым. Причин здесь много. Одна из них, например, в перегруженности КБ, прикладных институтов и заводов, в результате чего они не располагают ни материальными возможностями, ни кадрами, способными и заинтересованными подхватить новую идею и довести ее до инженерного решения. Академик П. Л. Капица, один из тех редких людей, которые сочетают талант ученого с талантом инженера, рассказывает в своей книжке «Теория и практика эксперимента», что для него оказались непредвиденными огромный труд и немалые хлопоты, которые понадобились ему, чтобы наладить производство турбокомпрессоров для сжижения кислорода, разработанных в его институте. Этот пример еще раз доказывает, что в реальной жизни доведение научно-технической идеи до ее полной реализации может потребовать от института (занятого фундаментальными исследованиями) усилий, которые явно отвлекут его от решения основных задач. Думаю, что подобная ситуация должна быть скорее исключением, нежели правилом.

Надо помнить, что фундаментальная наука всегда рано или поздно дает практические результаты. Вот несколько примеров «выхода» в практику такой, казалось бы, далекой сегодня от нее области, как физика элементарных частиц.

Создание ускорителей передвинуло на другой, более высокий уровень и электротехнику, и технику вакуума, и радиотехнику. Были решены многие задачи, относящиеся к управлению пучками заряженных частиц, и разработанные для этой цели методы могут иметь самое разнообразное применение.

Необходимость обработки камерных снимков привела к разработке новых методов автоматизации, значение которых также выходит за пределы физики высоких энергий. Были разработаны специальные программы и языки для разговора с ЭВМ.

Вследствие необходимости в больших пузырьковых камерах значительные шаги сделаны в криогенной технике, разработаны высокопроизводительные ожижители гелия, освоены методы обращения с большими количествами жидкого газа, особенно жидкого водорода.

Пучки мюонов, протонов и пионов используются в медицине для лечения злокачественных опухолей, причем получены обнадеживающие результаты. Мюоны используются в химии для определения кинетики реакций. Намечается их использование в медицине для диагностических целей.

В последнее время потребность в уменьшении размеров магнитов и энергетических затрат в ускорителях инициировала работы в области сверхпроводимости. Создание сверхпроводников, устойчивых при высоких температурах и в переменных полях, может привести к фундаментальному прогрессу в электротехнике.

На реакторах, приспособленных для ядерно-физических исследований, были измерены важнейшие константы, необходимые для проектирования мощных энергетических реакторов. В частности, было измерено число, определяющее возможность использовать не только уран-235, которого в природе очень мало, но и уран-238, количество которого в 110 раз больше. Есть основания думать, что и развивающаяся в последнее время физика многозарядных ионов даст практически полезные плоды.

Исходя из своего многолетнего опыта работы в исследовательских организациях, я могу констатировать, что четко делить деятельность ученого на фундаментальную и прикладную практически невозможно. Однако различие между ними существует, так же как существует и различие в направленности человеческих способностей к одной или другой области науки.

Поэтому научные коллективы должны быть все-таки качественно различными. Во всяком случае, умеренная доля фундаментальных исследований в прикладном институте, так же как и умеренная доля прикладных исследований в институте, занятом фундаментальными исследованиями, может быть весьма полезна. Все дело в мере.

Если же говорить об общих предпосылках планирования научных работ и соотношении фундаментальных и прикладных исследований в масштабе страны, то здесь, исходя из всего сказанного выше, следует, что средства, вкладываемые в фундаментальную науку, нужно соизмерять лишь с наличием людей, которым можно доверить риск подобных исследований, и с экономическими возможностями общества. В прикладную науку проще подобрать кадры, а затраты должны диктоваться потребностями решения жизненно важных научно-технических задач.

Планируя науку в современном обществе, необходимо учитывать те тенденции в его структуре, которые уже довольно ясно обозначены.



Одна из особенностей человеческого рода состоит в способности к распространению знаний в обществе цепным образом и в передаче накопленных знаний следующему поколению в возрастающем объеме. Если через C_N обозначить объем знаний N-го поколения, а через C_{N+1} — знания следующего поколения, то в человеческом обществе

$$\alpha = \frac{C_{N+1}}{C_N} > 1, \qquad (1)$$

где α — есть коэффициент умножения знаний. При постоянном коэффициенте α рост знаний экспоненциальный, то есть знание порождает знание. Напротив, в животном мире коэффициент α или точно равен 1, как это имеет место в наиболее организованных сообществах (примером таких сообществ являются некоторые насекомые, например, муравьи, пчелы), или колеблется около 1:

$$\alpha = 1 \pm \varepsilon, \qquad (2)$$

где ε — малое число.

Эта замечательная черта развития знаний в человеческом обществе особенно наглядно проявляется в наше время. Каждое новое поколение людей значительно преумножает богатство знаний, полученное в наследство от предыдущего поколения. И этот непрерывный рост вряд ли может быть чем-либо ограничен.

В том, что человек по своей природе любомудр, я думаю, заключена одна из основных, главных особенностей человеческого рода. В послевоенное время особенно отчетливо видна тенденция повышения научной и изобретательской деятельности: активность людей все больше перемещается из сферы производства вещей в сферу производства идей. Отношение

$$\Phi = \frac{\text{активность в производстве идей}}{\text{активность в производстве вещей}}$$

будет постоянно расти. Это означает, что научная и изобретательская деятельность будет приобретать все большее и большее значение в сравнении с трудом в цехах и на полях, где автоматизация будет вытеснять людской труд. Новая формула человеческой занятости диктует новые решения. В преддверии этой тенденции у нас в стране принято решение правительства о введении всеобщего среднего образования. Это важно, ибо центр тяжести активности человека перемещается в институты, лаборатории, в конструкторские бюро.

Эта общая тенденция, кстати, будет поддерживать приоритет фундаментальной науки (в том числе и физики) и ее право на безбедное существование. В то же время связи между прикладной наукой и наукой фундаментальной будут становиться более тесными, взаимное влияние — более значительным, оборот идей — более скорым. Сказанное выше может быть проиллюстрировано схемой человеческой деятельности, определяющей научно-технический прогресс.

Три «этажа» этой деятельности влияют друг на друга различным образом (см. схему).

Линии связи можно рассматривать как информационно-управляющие. Направленные вверх — прямые, направленные вниз — обратные связи.

Надо подчеркнуть, что приведенная схема ни в коем случае не является изображением какой бы то ни было иерархии. Было бы совсем не разумно считать какой-то из этажей более важным, чем другой. Речь идет о связях и влияниях, а не о важности: важность определяется конкретными историческими обстоятельствами.

Поток по линиям 1, 2, 3, обеспечивающий материальную базу фундаментальной науки, должен быть настолько мощным, насколько мощным позволяют его сделать материальные ресурсы общества. Поток по линиям 4 и 5, обеспечивающим снабжение общества и круга лиц, занятых в прикладных науках информацией о принципиально новых идеях и фактах, должен идти без задержек во времени и без искажений в точности. На линии 6 должен быть поставлен фильтр, который бы ограничивал обратное влияние устаревших и предвзятых мнений, неизбежно существующих в любом обществе.

Наше общество, следуя своим главным принципам, обеспечивает широкие возможности для прогресса, на основе планирования науки и народного хозяйства, опирающегося на разумный научный анализ ситуации, непрестанно меняющейся под влиянием развития науки и техники. И в этом залог наших будущих успехов.

ВТОРОЕ ДЫХАНИЕ

Ю. ШИШИНА, врач.

(Репортаж из отделения хирургии легких и средостения Научно-исследовательского института клинической и экспериментальной хирургии МЗ СССР).

11/XII 1973 г. ОБХОД

К семи часам вечера деловая суета в клинике замирает. Пустеют олерационные, перевязочные, ординаторские. Покидают палаты запоздалые посетители. В это время заведующий отделением хирургии легких и средостения профессор М. И. Перельман любит совершать внеплановые обходы больных, обходы, так сказать, неофициальные, если хотите, «личные». Подолгу задерживается он у больных тяжелых, недавно оперированных или готовящихся к сложным операциям.

Между хирургом и больным — тем, кому предстоит оперировать, и тем, кому лредстоит лечь на операцию, непременно завязываются сложные, часто скрытые от других отношения, напряженный интерес друг к другу. Тесный человеческий контакт необходим обоим: врачу, которому он дает возможность лишний раз взвесить все «за» и «лротив», избрать оптимальную стратегию и тактику предстоящих действий; больному, которого внимание врача успокаивает и ободряет.

В один из таких обходов иду вместе с хирургом. Подходим к ложилому больному. Он буквально задыхается от кашля:

— Михаил Алексеевич С. 62 года,— знакомит нас лрофессор.— Поступил в клинику ло ловоду редкого и мало изученного заболевания трахеи и бронхов, так называемого экспираториого стеноза, возникающего вследствие расслабления задней стенки трахеи и бронхов.

— Разве при таком заболевании возможно оперативное лечение?— удивляюсь я.

— Далеко не всегда. Но восьми лодобным больным мы уже помогли хирургическим путем.

— Заменили трахею?

— Нет, зачем же. Укрелили ее стенку слециально созданным каркасом из костиых лластинок.

Виктор Р., лежащий на соседней кровати, кузнец из Электростали, лопал в отделение лосле того, как отскочивший во время работы кусок металла ловредил ему шею, разорвал трахею, ранил пищевод, лишил возможности нормально дышать и литаться. Здесь, в институте, ему хирургическим путем временно ввели в трахею и желудок специальные трубки — сделали трахеостомию и гастростомию. Больиые с подобными травмами еще недавно считались безнадежными. Телерь же методами реконструктивно-восстановительной хирургии их излечивают.

— Здесь лредстоит, — комментирует лрофессор,— разъединить сросшиеся трахею и пищевод, ликвидировать опасное сообщение между ними. Для этого, кроме наложения швов, лридется проложить между трахеей и лищеводом мышечный лоскут на литающей ножке, затем дефект трахеи закрыть лластическим путем. К сожалению, это не одиоэтапная операция...

В женской лалате лриветливо улыбается молодая, миловидная светловолосая женщина. Говорить она, видимо, не может, так как в глубь шеи через большой рубец идет резиновая трубка. Контуры второй трубки замечаю сквозь лижаму. Догадываюсь, что тут тоже трахеостома и гастростома.

— Это Валя Л., работница из Орши, мать трехлетнего сына. Полала к нам после тяжелой травмы,— рассказывает М. И. Перельман.— К счастью, ей в Орше была оказана квалифицированная врачебная помощь. По лредложеиию нашего директора, академика Б. В. Петровского, мы направили врачам письмо с благодарностью за лроявленные знания и находчивость в сласении человеческой жизни. Телерь, как видите, дело за нами.

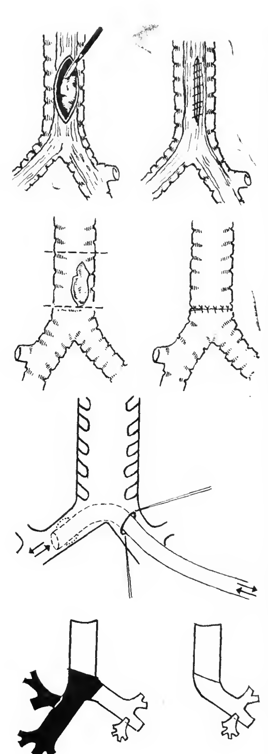
Валина соседка, тоже молодая женщииа, лолулежит на лодушках и дышит так, словно только что совершила бег на дистанцию.

— Люба Ч.— телефонистка из Ногинска, переведена к нам из другого института без точного диагноза. У нее олухоль на развилке (бифуркации) трахеи. Она и перекрывает бронхи.

— Слишь сидя?— слрашивает лрофессор девушку.—Та согласно кивает головой.—Ну, лотерли еще немного. Будем олерировать.

— Насколько я помню,— слрашиваю я уже в коридоре,— несколько лет тому иазад, когда я училась, даже в лучших легочных клиниках подобные операции еще не лроизводились?

— Да. Это результат развития грудной хирургии последних десяти лет, связанный,



Сверху вниз.
Резекция трахеи с ушиванием дефекта.
Циркулярная (круговая) резекция трахеи с последующим соединением (анастомозом).
Схема «шунт-дыхания».
Схема резекции развилки (бифуркации) трахеи с удалением правого легкого.

в свою очередь, с выдающимися успехами анестезиологии и реаниматологии.

Операции на трахее едва ли не самые древние. На старинных гравюрах зачастую изображали далеких предшественников современных хирургов, делающих трахеотомию — вскрывающих трахею у задыхающихся больных. Однако наступлению хирургов трахея, в общем, сопротивлялась дольше, чем такие крепости, как легкие, пищевод и даже сердце. Верхняя часть трахеи была доступна вмешательствам главным образом отоларингологов, которые еще в конце прошлого века разработали и начали применять новый метод исследования — трахеобронхоскопию, позволивший освещать трахею изнутри, осматривать и даже при известной сноровке извлекать из нее инородные тела. Позже на шейном отделе трахеи были разработаны различные восстановительные операции. Особая заслуга в этом принадлежит лауреату Ленинской премии, профессору Ф. М. Хитрову, профессорам А. И. Юниной, А. Ф. Иванову, А. Э. Рауэру. А вот операции на грудном отделе и развилке трахеи — совсем еще молодая область хирургии.

Дело в том, что эти части трахеи очень надежно упрятаны природой за грудиной, ребрами, позвоночником — каркасом грудной клетки. Кроме того, они прикрыты сердцем, большими артериями и венами, легкими, пищеводом. Чтобы добраться к ним, не подвергая опасности жизнь больных, хирургам пришлось долго искать доступы для оперативного вмешательства. Их удалось проложить уже после того, как производились успешные операции на сердце, мозге, пищеводе, магистральных сосудах...

Особенно много было сделано для этого здесь, в институте на Большой Пироговской улице Москвы. В 1963 году, в год открытия института, разработка хирургии трахеи была начата по поручению академика Б. В. Петровского отделением, которым руководит М. И. Перельман. Его непосредственными помощниками в этой области стали А. П. Кузьмичев, Н. С. Королева, В. М. Субботин. Параллельно с хирургией совершенствовалась диагностика заболеваний трахеи, которую разрабатывали рентгенологи и бронхологи: профессор И. Х. Рабкин, Р. С. Саркисян, К. Ф. Юдаев, Ф. С. Фельдман. Велась экспериментальная работа. Искали материалы для протезирования трахеи. Так, Н. С. Королева в экспериментах на животных замещала участки трахеи различными синтетическими материалами, которые позднее нашли применение в клинике.

К концу 1963 года в отделении было зарегистрировано всего три операции на грудном отделе трахеи. Эти операции были тогда новаторскими, каждый шаг давался с напряжением, но и каждая из таких операций была вкладом в медленно пополнявшуюся сокровищницу опыта.

Сейчас на счету отделения уже 122 подобные операции на трахее. Таким образом, за 10 лет ранее не производившиеся



Идет операция. Оперирует профессор М. И. Перельман, ассистирует старший научный сотрудник Н. С. Королева.

вообще операции сделались почти обычными и вошли в арсенал современной хирургии.

12/XII 1973 г. ОПЕРАЦИЯ

Сегодня, как и обещал профессор, оперируют ту самую больную, которую мы видели задыхающейся во время обхода. Хотя она поступила в институт недавно, еще «недообследована» по всем правилам, но в данном случае промедление смерти подобно. Опухоль заполнила узкий воздухопроводящий канал, как пробка, воздух с трудом насасывался через оставшуюся узенькую щель. Ждать нельзя.

Стрелки часов подбираются к десяти. В клинике зто час «пик». Заведующего отделением еще донимают вопросами, звонками, просьбами, но в нем уже стремительно происходит та внутренняя мобилизация, которая предшествует всякой большой и сложной операции.

«Публика и даже медики, незнакомые с духом хирургии, имеют о ней весьма ложное понятие,— писал в статье «О больших операциях вообще» великий наш хирург Н. И. Пирогов.— Самое главное при показаниях к большим операциям состоит в том, что в каждой из них вероятность скорейшего радикального излечения соединена с большей или меньшей вероятностью скорейшей смерти. Весьма важно решить вопрос, должно ли делать операцию там, где мало надежды на успех. На зтот вопрос можно ответить и да и нет. В зтом отношении всякий хирург действует по своему характеру, и нет общих правил. Кто чувствует себя более самостоятельным, тот решается на операцию и при сомнительной надежде на победу, но, решившись на операцию, всегда должно иметь в виду обстоятельства, которые могут сделать ее опасной и даже смертельной, потому должно быть к ним приготовленным и в предсказаниях всегда предусмотрительным...» Эти слова Н. И. Пирогова, от которых нас отделяет почти столетие, глубоко справедливы и по сей день.

Пока анестезиологи укладывают больную на операционный стол и с предосторожностями вводят наркозную трубку в трахею, у хирургов и ассистентов остается время еще раз вглядеться в темнеющий на свету рентгеновский снимок, в дымчатые, расплывчатые очертания опухоли...

К началу операции все готово. Расстилается зеленый покров окутывающих больную простынь, обрамляющих узкую полоску кожи. Разрез...

Двадцать минут уходит на то, чтобы по всем правилам анатомии и хирургии отворить грудную клетку, пробраться с ловкостью и быстротой саперов сквозь хитросплетения крупных сосудов, избегнув по возможности кровопролития, подойти к розовой, пенистой подушке легких. А цель еще далека... Чтобы оперировать на спрятанных в груди отделах трахеи, хирург должен обеспечить себе прежде всего «поле операционного действия». Еще в прошлом веке известный швейцарский хирург

Т. Кохер остроумно сформулировал требование к оперативному доступу в хирургии: «Доступ должен быть настолько большим, насколько это нужно, и настолько малым, насколько это возможно!»

Разработанных доступов к трахее три: со стороны шеи, через грудину, со стороны правой половины грудной клетки (слева грудной отдел трахеи закрывает дуга аорты). Какой из трех доступов наиболее удобен, было предметом длительных исследований. Хирург В. М. Субботин специально проводил многочисленные анатомические измерения размеров операционного поля. В результате было сделано заключение: самая экономичная тактика — добираться к верхней части грудного отдела трахеи через грудину, а к средней и нижней — через правую половину грудной клетки.

У девушки, лежащей на операционном столе, поражена как раз нижняя часть трахеи.

О хирурге, как и об актере, нельзя судить до того, как увидишь его в деле за операционным столом. Тогда только обнаруживается его индивидуальный почерк, особая манера проводить операцию. Почерк Перельмана — это предельная осторожность в действиях в сочетании с предельно рациональным расчетом времени, по принципу «тише едешь — дальше будешь». Никаких наскоков, авралов, рывков. Та же щепетильная, я бы сказала, строго научная точность, отличает и работу ассистентов.

Чтобы изъять опухоль, предстоит перерезать трахею, то есть закрыть доступ воздуху. Подобная необходимость еще недавно поставила бы и хирурга и, главное, больного в безвыходное положение — обрекла бы его на смерть от удушья.

Развитие анестезиологии — науки об обезболивании и управлении жизненно важными функциями организма во время операций — дает возможность поддерживать дыхание на период пересечения трахеи разными способами. Хирурги Швейцарии, США, например, склонны применять в таких случаях искусственное кровообращение — обогащение крови кислородом через аппарат «сердце — легкие».

Советские хирурги предпочитают осуществлять снабжение кислородом через специальные трубки, которые вводят в разрез трахеи или бронха ниже места перерезки по направлению к одному или к обоим легким. Этот метод, называемый «шунт-дыхание», разработан здесь в институте в самых разных вариантах (при участии анестезиолога профессора А. А. Бунятяна, В. С. Трусова, В. Н. Цибуляка, Ю. Б. Крыжановского). В итоге была создана целая схема применения способов «шунт-дыхания» при различных вариантах операций.

Оригинальный метод «шунт-дыхания» был предложен М. И. Перельманом и Н. С. Королевой при операциях на трахее (подобной той, которую я наблюдаю). Трубку вводят в разрез правого бронха и продвигают за бифуркацию (развилку) трахеи, в левый главный бронх. При этом больной дышит одним левым легким, что в течение нескольких часов совершенно безопасно. Спавшееся правое легкое не мешает хирургу свободно оперировать. «С шунт-дыханием,— говорится в монографии М. И. Перельмана «Хирургия трахеи» (издательство «Медицина», 1972),— практически можно оперировать несколько часов. У одной из наших больных операция продолжалась без осложнений 4 часа 30 минут».

Итак, дыхание налажено, дело за опухолью. Ее удаляют с отрезком трахеи в четыре хрящевых кольца. Трахея сразу укорачивается на несколько сантиметров, а ведь предстоит еще ее воссоединить. Вот они, «обстоятельства», о которых писал Н. И. Пирогов! При большинстве операций на трахее какой-то ее отрезок неизбежно должен быть удален. Иногда это два-три, а иногда и шесть-семь сантиметров, пораженных опухолью, рубцовым процессом, другим заболеванием. При этом концы трахеи расходятся: один смещается вверх, другой тянется вниз, к бронхам. Стянуть их силой нельзя, а ситуация возникает грозная. Ведь если не сшить трахею «конец в конец», не заместить чем-то убранный отрезок, то больного нельзя даже снять с операционного стола, закрыть грудную клетку.

Еще недавно допускали, что сшить концы трахеи можно после удаления максимум пяти сантиметров трубки. В течение последних лет хирурги ряда стран разработали специальные приемы восстановления трахеи после операции. Теперь удается сшивать концы трахеи (накладывать анастомоз) даже после удаления половины трахеи.

Как известно, уже замещают сосуды, клапаны сердца, пищевод, а вот воздухопроводящие пути протезировать еще не научились. Точнее, научились, но только в эксперименте. Так, советский ученый профессор Ф. Ф. Амиров, работающий в течение 25 лет над аллопластикой трахеи, добился, что собака с протезом трахеи прожила десять лет. В разработке приемов соединения концов трахеи после ее большого укорочения особая заслуга принадлежит хирургам Х. Грилло (США), с которым М. И. Перельман имел возможность обменяться опытом в Мюнхене, В. Бьёрку (Швеция), В. Дору (Франция), Дж. Пирсону (Канада).

В отделении хирургии легких и средостения, о котором идет речь, хирург А. П. Кузьмичев предложил в крайних случаях соединять трахею не «конец в конец», а с одним из бронхов. Другой же наглухо зашивать. Такое смелое решение сразу резко снизило операционный риск, сделало операцию циркулярной резекции трахеи менее опасной.

Во время операции больной Ч. к крайним мерам прибегать не пришлось. Специальными приемами вверх подтягивают весь корень легкого, концы трахеи сближают и сшивают. Воздушный канал снова восстановлен, хирурги могут покинуть грудную клетку. Они уходят так же осторожно, как вошли, проверяя надежность каждого шва пригоняя все, как было. Тяжелые ворота

грудной клетки запираются на засовы танталовых швов. Перчатки сбрасываются. Операция, длившаяся три с половиной часа, закончена.

11/I 1974 г. ОБХОД

Прихожу в клинику через месяц. Профессор занят. У него кто-то из зарубежных хирургов. В клинику часто приезжают специалисты в области грудной хирургии из-за рубежа, идет постоянный обмен мнениями, опытом. Так, пособием стал созданный здесь кинофильм «Хирургия трахеи», который получил высокую оценку не только медиков, но и кинематографистов. Он был с успехом продемонстрирован на 25-м конгрессе Международного общества хирургов в Барселоне в сентябре 1973 года. Статьи, книги — все направлено на то, чтобы опыт клиники стал доступен другим хирургам, внедрялся в практику.

Так как профессор занят, мне любезно соглашается показать больных его ближайшая помощница, старший научный сотрудник Наталья Сергеевна Королева, которая, как правило, ведет больных до и после операции. Глядя на эту молодую, миловидную женщину, трудно представить, что она хирург, да еще в столь новаторской области хирургии.

Прошу показать мне тех больных, с которыми я познакомилась месяц назад, чтобы, как говорят врачи, «проследить динамику болезни».

— Большинство из них уже выписались из клиники,— говорит Наталья Сергеевна, когда я называю ей фамилии. Валя Л. уехала в Оршу к сыну. Виктор поправляется.

Мы идем в палату. Люба Ч. лежит на кровати, увлеченная чтением. Она дышит спокойно и ровно. Нет никаких признаков, что еще месяц назад она была при смерти и перенесла тяжелейшую операцию. Люба готовится к выписке. Заходим и к Виктору. Ему уже сделали одну операцию, стало гораздо лучше. Теперь предстоит заключительная операция. Он уверен, что вскоре уйдет отсюда здоровым.

И еще спрашиваю Н. С. Королеву, почему иногородних больных оперируют здесь, в институте. Не проще ли хирургам выезжать на операцию туда, где живет больной?

— Мы делаем это только в случаях крайней необходимости,— поясняет мне Наталья Сергеевна.— Ведь хирургия трахеи, так же как и хирургия сердца, пищевода, требует специализированных, оснащенных центров, где есть не только аппаратура, но и специально подготовленные и опытные люди — ассистенты, анестезиологи, сестры. В СССР есть уже несколько таких центров. Один из них в Центральном институте туберкулеза МЗ СССР, хирургической клиникой которого руководит академик АМН СССР Лев Константинович Богуш. Другой в Киеве, в Институте усовершенствования врачей. Там работает замечательный хирург, профессор О. М. Авилова.

Результатом этой совместной работы и является создание нового раздела хирургии органов дыхания — восстановительной, реконструктивной и пластической хирургии трахеи и бронхов.

Эту главу будут дописывать теперь и многие другие хирурги. Я хотела рассказать о тех, кто написал в ней первые страницы.

●

Пока готовился к печати этот номер журнала, Люба Ч. выздоровела, вернулась на работу.

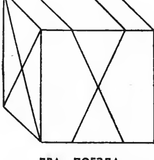
12 апреля 1974 года ее демонстрировали на заседании Московского хирургического общества, где ведущие хирурги признали ее практически здоровой.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка геометрического воображения и умения мыслить логически

СКОЛЬКО ЧАСТЕЙ!

Судя по передней грани, куб рассечен на четыре части. А по боковой грани видно, что вся фигура рассечена на четыре части еще раз. Сколько получилось частей? Нарисуйте их.



ДВА ПОЕЗДА

Два поезда двигаются в противоположных направлениях по соседним путям. У состава, направляющегося в Боровск, было четыре вагона, а у состава, идущего из Боровска, вагонов в два раза больше. Более короткий состав шел со скоростью в два раза большей, чем длинный состав. Для того, чтобы поездам пройти один мимо другого, требуется 30 секунд.

Определите, сколько времени поезда будут проходить один мимо другого, если скорость короткого поезда станет в два раза меньше, а скорость длинного в два раза больше прежнего?

Сколько времени они будут двигаться один мимо другого, если скорость останется первоначальной, но длина поезда, идущего из Боровска, станет в два раза меньше?

СПОРТЗАБАВЫ НА ПЛЯЖЕ

Старший тренер московского бассейна «Чайка» Ю. ШАПОШНИКОВ.

















В летний день на пляже каждый старается найти себе какое-нибудь развлечение по вкусу. Для одних это книга, шахматы или партия в преферанс, для других — волейбол, футбол, акробатика. Мяч почти всегда оказывается под рукой, и, кроме футбола и волейбола, с ним можно придумать разнообразные игры. Несколько игр-упражнений с мячом предлагаются в этом номере журнала.

В зависимости от физической подготовки можно взять обычный волейбольный мяч или мяч потяжелее — набивной. Если в упражнения с бросками внести элемент соревнования, то они станут гораздо интереснее и азартнее.

1. Зажмите мяч между ступнями. Сделайте прыжок вверх и, резко согнув ноги, подбросьте мяч как можно выше, затем поймайте его руками.

2. Зажмите мяч между ступнями. Одновременным толчком ног сделайте бросок мяча вперед как можно дальше.

3. Ноги на ширине плеч, мяч в руках за спиной. Резко наклонившись вперед, бросьте мяч через голову вперед.

4. Положите мяч на ладонь и поднимите руку вверх. Не опуская руку, попробуйте сесть, затем лечь на спину и после этого снова встать. Все это должно проделываться без помощи другой руки.

5. Мяч на ладони согнутой руки у плеча. Толчком руки подбросьте его вверх на 1,5—2 метра так, чтобы он в полете описал полукруг, и поймайте на ладонь другой руки. Затем проделайте то же в обратном направлении.

6. Присядьте на носках и зажмите мяч под коленями. Сделайте с мячом кувырок вперед, затем кувырок назад.

7. Сядьте, согните ноги в коленях и зажмите мяч между ступнями. Сделайте перекат назад на спину и бросьте мяч ногами вверх — назад через голову.

8. Поставьте ноги врозь, руки с мячом поднимите вверх. Наклонившись вперед, бросьте мяч руками назад — вверх между ногами.

КАК ВАС НАЗЫВАТЬ?

У каждого народа своя система имен: у иных народов нет отчеств или нет фамилий, зато есть неизвестные у нас сочетания имен. Подробнее об этом можно прочитать в новой книге автора этой статьи, известного советского ученого В. А. НИКОНОВА «Имя и общество», выпускаемой главной редакцией восточной литературы издательства «Наука».

В. НИКОНОВ.

У исландцев нет фамилий. Чеха, поляка, болгарина не называют по отчеству, у некоторых народов Океании нет ни фамилий, ни отчеств; имена китайцев тоже имеют очень мало общего с нашей трехчленной именной системой, образуемой индивидуальным именем (в узком смысле), отчеством, фамилией. Как же обращаться к ирландцу, поляку, китайцу? Где имя, а где фамилия у корейца (Ли Ги-ен) или японца (Акутава Рюносуке)? Как разместить, например, части вьетнамского, корейского или китайского имени в наших рубриках «имя», «отчество», «фамилия» (при выдаче паспорта, заполнении анкеты или в различных списках и перечнях, в алфавите авторов, в библиографических указателях и каталогах, в энциклопедических словарях и во многих других случаях)? Как быть с многочленными именами (Эрнст Теодор Амадей Гофман)? Еще труднее с такими именами (даны в Австрии в 1912 году): Франц Марианна Ханс Катарина Мюллер, Анна Петер Матильда Христиан Шульце — кто из них мальчик, а кто девочка и каким элементам привычных нам именований соответствуют пять членов каждого из этих имен? В странах, где закон не ограничивает количества имен, у человека возможны и такие курьезы, как случай, о котором рассказали «Известия»: в одном бельгийском городке мальчику, рожденному в 1972 году, дано имя, которое регистрирующий чиновник муниципалитета никак не мог повторить, чтобы записать. Оно состояло из двух десятков фамилий всего основного и запасного состава местной футбольной команды.

Теперь, с активным расширением международных связей, такие вопросы возникают все чаще и острей. И потому необходимо знать, какие формы именования приняты у того народа, к которому принадлежит собеседник или адресат. Легче понять это на обратном примере: иностранный студент в советском университете обращается к женщине-профессору: «Я читал Ваши книги, Ольга Кузнецова»,— или, слыша вокруг дружеские обращения, скажет академику: «Приехал учиться к Вам, Коля».

В серьезном издании за рубежом встретился такой способ передачи русского антропонима: Сергей, Петрович И.— а это Иванов, Сергей Петрович. Все перевернуто: имя принято за фамилию, а отчество — за личное имя, от фамилии уцелел один инициал. Наша антропонимическая система, кажущаяся нам такой простой и чуть ли не единственно возможной, оказывается непростой для иностранцев.

Немало различий в системах личных имен и внутри нашей многонациональной страны. В обычае латышей давать ребенку не одно имя, а два. У многих народов не принято называть по отчеству, у других отчества еще только входят в употребление. Колеблются и формы отчеств: у одного и того же человека в одних документах проставлено Ахмед-оглы или Ахмед-заде, в других — просто Ахмед, в третьих — Ахмедович.

Такой разнобой приносит много осложнений: при переходе на пенсию или в любом другом случае, когда необходимы точные документы, предстоит длительная переписка, нелегкие хождения по учреждениям.

Два внешне тождественных факта в различных системах — совсем не одно и то же: американцы запросто зовут друг друга только по имени, но это вовсе не означает дружбы или интимной близости, которые такое обращение предполагало бы в Западной Европе.

Различные системы личных имен сложились исторически, они обусловлены и различиями социального развития и различиями языков. Эти системы требуют изучения не только ради многочисленных практических нужд: они служат источником для таких наук, как история, этнография, лингвистика, ведь в личных именах отразилась история народов, их быт и социальный строй. Свидетельства имен неоценимы для истории языка.

Антропонимика — наука об именах — пока не располагает сводом компонентов, образующих системы имен.

Древние греки, кельты, германцы, славяне, тюрки имели по одному имени — личному в узком смысле; второе имя могло появляться в некоторых случаях (по занятиям или месту происхождения).

У древних римлян полную антропонимическую систему составляли: 1) praenomen — личное имя в узком смысле (аналогично нашим Андрей, Елена), их было очень мало — всего 18; 2) nomen — имя рода, в нашей современной антропонимической системе соответствия ему нет, но некоторые народы еще употребляют родовые имена; 3) cognomen — так же, как и nomen, передаваемое по наследству, обозначало ветвь рода, первоначально — привилегия только патрициев в отличие от плебеев.

Пожалуй, наиболее разработана арабская антропонимическая система. Она включает много компонентов:

1. **Исм-алям** — имя, даваемое при рождении.

2. **Кунья** — именование по именам детей: Абу-Ахмед — «отец Ахмеда», Умм-Ибрагим — «мать Ибрагима», даже Абу-Бурдах — буквально «отец плаща» — переносно в значении «хозяин плаща». Такое именование распространено у многих народов—и не только у семитских или у их соседей, но и у народов, очень далеких от них. Так, у кетов в Сибири до рождения ребенка муж зовет жену безлично — «место», после рождения ребенка — «мать сына» или «мать дочери», при нескольких детях — «мать детей»; жена обращается к мужу: «отец сына», «отец дочери», «отец детей». Престиж человека в обществе менялся с рождением ребенка.

Аналогично у даяков Калимантана и у яванцев. Удастся ли объяснить эти параллели заимствованием или древнейшим родством народов?

3. **Насаб** — имя по отцу или (очень редко) матери: Иби-Сина (в европейской передаче Авиценна) — это сын Сины. В иранских и тюркских языках «сын» занимает постпозицию, например, Мардан-заде и Темир-оглы соответственно. У нас этому соответствует отчество — в современной форме на **-ич, -ович, -инич**, женские — **-овна, -инична**, до прошлого столетия—в краткой форме прилагательных **-ов, -ин**, еще раньше — с добавлением слова «сын».

4. **Лакаб** — обычно переводят термином «прозвище»: Сиддик — «правдивый», Ахтаб — «беззубый». Их различают —презрительные, повествовательные, описательные; в эту категорию включают также имена по занятиям, титулы (должностные, почетные) — **-шах, -хан, -бек, -мирза, -сеид** и т. п., имена с компонентами **-дин** — «вера» и т. п.

5. **Нисба** — имя по происхождению: генеалогическому (по имени предка — подлинного, предполагаемого или вымышленного), этническому, позже географическому (Мослави «из Мосула», Басрави «из Басры»); обозначения по зависимости, общественной связи.

6. **Мансаб** — обозначение по занятию.

7. **Тахаллус** (махлас) — псевдоним, также различный по своим лексическим источникам (по месту рождения — Рудаки, по занятию — Хафиз, по меценату — Саади в честь Саад бен Занги). Все эти виды вступают в различные сочетания: кунья + лакаб, кунья + нисба, лакаб + нисба и т. д.

Индийская антропологическая система трехчленна. Возьмем, например, полное имя — Рам Кумар Арора. Оно состоит из следующих компонентов (по описанию востоковеда А. Н. Зубкова): 1) **раши** — его определяет астролог по сложным таблицам, исходя из данных о рождении ребенка (год, месяц, число, день недели, час, минута) и географических координат места рождения; 2) этот компонент может обозначать, например, принадлежность семьи к определенной религиозно-общинной группе, пол ребенка или иные общие признаки; 3) принадлежность к касте или части касты. В результате расшифровать предложенное имя можно так: Рам — раши, под которым ребенок рожден, Кумар — «мальчик, сын», Арор — название касты торговцев в Северной Индии. Последний компонент, ошибочно принимаемый нами за фамилию, как раз многие теперь в Индии отбрасывают как пережиток даже в официальных документах. Списки составляются по алфавиту первого компонента имени.

Китайскую антропонимическую систему сегодня составляют такие члены: **син** — близкое к нашей фамилии и **мин** — личное имя в узком смысле, часто двучленное. Пример: Цюй Цю-бо — значение первого компонента — «страх», Цю — «осень», бо — «белый».

На протяжении жизни человека различные компоненты имени меняются в зависимости от положения человека в обществе. Основные виды имен таковы (по Баузру): 1) **сяо** — детское имя, которое ребенок получает при рождении, как ласкательное; 2) **мин** — главное имя, его дают родители или учитель при приеме ребенка в школу, нередко с магическим значением; 3) **цзы** — имя совершеннолетия, по значению оно обычно перекликается с предыдущим; 4) **хао** — прозвище, даваемое друзьями или избираемое самим носителем, также и псевдоним; 5) **ши** — почетное имя, в императорском Китае было излюбленным у привилегированной верхушки.

Важнейшие антропонимические категории еще не имеют научных определений. По-видимому, предполагается, что они всем понятны. Действительно, каждый повторяет, не задумываясь, слова «имя», «прозвище», «фамилия». Но стоило подойти к анализу их, как тотчас оказалось, что ясность их мнима.

Конечно, у нас сегодня легко отличить имя от прозвища, фамилию от отче-

ства: имя, отчество, фамилия закреплены государством. Но как быть с русскими именами XVII века или современными именами некоторых других народов? Прежде Иванов было не фамилией, а отчеством (Иванов сын — это сын Ивана), сын Василия Иванова был уже не Иванов, а Федор Васильев. На жен эти правила не переходили.

Чрезвычайно часта ошибка, которой не избежали и некоторые историки: встречая в документах прошлого именования Иван Васильев, Петр Егоров, наивно принимают их за фамилии; даже в указатели они попадают как И. Васильев, П. Егоров, а это отчества.

Теперь почти каждая страна имеет официально регламентированную антропонимическую систему. Системы имен не извечны. Они складываются исторически и не остаются незыблемыми. Одна вытесняет другую. Это может происходить и относительно быстро — в периоды крупных исторических переломов. А может протекать медленно, как процесс, неприметный для современников и видимый лишь в перспективе времени.

Нередко антропонимические системы развиваются путем заимствования. За последние полвека в Турции, Тунисе, Египте законами введены обязательные фамилии, где до этого их не было. Несомненно, сказалось влияние стран Западной Европы. У тех народов нашей страны, которые еще 30—40 лет назад не употребляли ни отчества, ни фамилий, распространилась русская трехчленная система антропонимов; теперь фамилии и отчества охватили все население страны.

В меняющейся системе одно и то же по форме явление получает иной смысл. Сегодня Бык — фамилия, в XVIII веке это — прозвище, в XVI веке — личное имя (в узком смысле). Еще сложнее это в отношении не отдельных примеров, а категорий. Сегодня псевдоним — заместитель фамилии: для всех привычно Алексей Максимович Горький, хотя Алексеем Максимовичем был Пешков, а Горький — часть псевдонима «Максим Горький». Относительно современников это понятно. Однако ошибочно переносить то же в прошлое. Древнейший из известных псевдонимов — Никто (так Одиссей назвал себя Полифему) и средневековый Навои не замещали фамилий, которых тогда не было. Если теперь библиографические указатели вынуждены ставить Навои в один ряд с фамилиями, это не должно обманывать читателя. Но доходит до того, что на огромных стендах главного речного вокзала Волги (в г. Горьком) выставлены названия прибывающих и отплывающих судов — «И. Муромец», «А. Невский», даже... «М. Печерский» (это писатель П. И. Мельников-Печерский, фамилию которого пароходство превратило в инициал). Один историк в своей работе написал о выдающемся полководце... А. Македонском! Ленинградская вечерняя газета грустно пошутила, что, пожалуй, доведется прочесть о Медном всаднике — «памятнике П. Первому».

НОВЫЕ КНИГИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИСКУССТВО»

Шапиро Ю. **Эрмитаж и его шедевры.** 240 с илл. 1 руб. 73 коп.

Автор рассказывает о ценнейших собраниях Эрмитажа, знакомит читателя с историей возникновения музея, формирования его коллекций, с музейными зданиями.

Мириманов В. **Первобытное и традиционное искусство.** 320 стр. 2 руб.

В книге поэтапно прослеживается развитие изобразительных форм в искусстве первобытного общества Африки, Австралии и Океании. В ней около 200 иллюстраций. Совместное издание с Verlag der Kunst. (ГДР. Дрезден).

Алексеев Л. **По западной Двине и Днепру в Белоруссии.** 144 стр. с илл. 45 коп.

Эта небольшого формата книжечка из серии «Дороги к прекрасному» знакомит с интересными маршрутами из Витебска — на север и запад к границам Белоруссии с Псковской областью, Латвией, Литвой и — на юг и юго-восток к берегам Днепра и его притока Сожа.

Гунн Г. **Каргополье — Онега.** (Серия «Дороги к прекрасному»).

Поонежье — земли по берегам реки Онеги — заповедный край. По числу сохранившихся здесь памятников Онега не имеет равных среди других рек Севера. Читатель знакомится с памятниками архитектуры XVI—XIX веков, с замечательными творениями мастеров-плотников, узнает и о народных промыслах, в частности, о каргопольской глиняной игрушке. Заканчивается путь на скалистом Кий-острове в Белом море, где сохранились здания монастыря, основанного патриархом Никоном.

Драгоценный камень в русском ювелирном искусстве. Вступительная статья М. Мартыновой. 7 р. 30 коп.

Альбом воспроизводит лучшее, что экспонируется в Алмазном фонде СССР, Государственной Оружейной палате и в «Золотой кладовой» Эрмитажа.

В альбоме 50 цветных иллюстраций с подробными аннотациями.

● ЛЮБИТЕЛЯМ СПОРТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭРУДИЦИИ

О ЛОШАДИ И КОННОМ СПОРТЕ

Кандидат биологических наук **Е. ПЕТУШКОВА**, заслуженный мастер спорта СССР.



В наш «машинный» век лошадь представляется многим горожанам чуть ли не музейной редкостью, живым анахронизмом, а увлечение конным спортом — смешным, старомодным чудачеством. Между тем в СССР существует около 100 конных заводов, на которых разводят лошадей более чем сорока различных упряжных и чисто верховых пород. И неправ тот, кто думает, что когда-нибудь совсем отомрет хозяйственная функция лошади (я не говорю о тех республиках Средней Азии и Закавказья, где жизнь без лошади просто немыслима до сих пор).

Трудно переоценить колоссальную роль, которую сыграла лошадь в развитии человеческого общества. Лошадь — это и тягловая сила и на протяжении долгих веков — единственный способ передвижения. Может быть, без нее вся история человечества, которая в какой-то степени представляет собой историю войн, выглядела бы иначе. Боевые колесницы римлян и ассирийцев, конница Александра Македонского, орды кочевых племен, заполонившие Европу, рыцарские крестовые походы — везде лошадь играла первостепенную роль.

На американский континент лошадь попала всего четыреста лет назад вместе с двумя или тремя сотнями испанских солдат, предводительствуемых Эрнаном Кортесом. Один вид этого огромного, казавшегося фантастическим зверя вызывал такой ужас у ничего до тех пор не боявшихся индейских воинов, что это послужило одной из причин необыкновенно легкой победы горстки испанцев над армией могучего государства ацтеков.

Теперь же слова «американские прерии» ассоциируются у нас с табунами диких мустангов, мчащихся во весь опор. Мустанги — одичавшие потомки первых лошадей, привезенных в Америку завоевателями и переселенцами. Они сильно измельчали по сравнению со своими предками, хотя и не утратили благородства и красоты форм.

Однако, говоря о лошади, нужно всегда помнить, что к ней, как и любому другому созданию природы, нельзя подходить только с утилитарной, чисто потребительской точки зрения. Лошадь — прекраснейшее и благороднейшее существо и по праву занимает одно из первых мест среди домашних животных.

●

По зоологической классификации лошадь относится к отряду непарнокопытных, семейству лошадей. Единственный род этого семейства — род лошадей, к которому принадлежат собственно лошади, зебры и ослы. Мулы и лошаки представляют собой стерильные, не дающие потомства помеси лошади и осла. Древнейший предок лошади — небольшое, чуть больше лисицы, животное — обитал в лесах.



В работах В. О. Ковалевского, основоположника современной эволюционной палеонтологии, убедительно показано, как в процессе длительной эволюции и приспособления к жизни в степи развились те качества и особенности строения, которые отличают современную лошадь, — крупный размер, сравнительно негибкая спина, характерное устройство зубного аппарата, конечности, приспособленные к быстрому бегу. Копыто лошади — это, в сущности, третий палец, но как напоминание о том, что предок был пятипалым, остались косточки других пальцев и ороговевшие утолщения в виде мозолей на внутренней поверхности передних и задних ног.

●

Время приручения лошади точно не установлено. Уже в самые отдаленные времена лошадь фигурирует как домашнее животное. Самые ранние из известных археологам изображений лошади, принадлежащие к 3 000 году до н. э., были обнаружены в Двуречье (штандарт города Ур, рельефы Сузианы), но они слишком условны и указывают скорее на плохое знакомство древнего художника с этим животным. Судя по всему, даже тысячу лет спустя лошади были еще большой редкостью в странах Двуречья. Еще на тысячу лет позднее попали они в Египет и только в I веке до н. э. в Аравию.

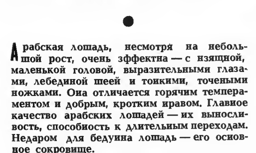
Принято считать, что одомашнивание лошади происходило независимо в разных местах на территории Европы, Азии, Африки. Но более или менее достоверные сведения удалось получить только о странах Двуречья; в первую очередь это касается вопроса о происхождении арабских лошадей. На этот счет у бедуинов есть множество легенд. Согласно одной из них, все арабские лошади произошли от пяти кобылиц Магомета — Кохеилан, Сиглави, Обейан, Хадбан и Маанеги. Эти названия до сих пор сохраняются за пятью различными по экстерьеру типами арабских лошадей.

На самом деле установлено только, что предками арабских лошадей были несейские лошади, прославившиеся в начале I тысячелетия до н. э. и о происхождении которых ничего не известно. Несейские лошади пользовались большой популярностью в Персии, и уже в те времена по типу разделились — что связано со специальным подбором — на две группы: лошадей для боевых колесниц — костистых, длинных линий и лошадей маленьких, с короткой спиной — верховых и вьючных. Первые из них стали предками ахалтекинской породы, разводимой в республиках Средней Азии, преимущественно в Туркмении, таким образом, ахалтекинская порода — одна из самых древних пород. Вторые в качестве военного трофея попали в Аравию после того, как арабы завоевали Иран. И со временем благодаря племенной работе образовали арабскую породу.



Наскальная живопись периода палеолита в пещере Лабастида (Пиренеи).

●



Арабская лошадь, несмотря на небольшой рост, очень эффектна — с изящной, маленькой головой, выразительными глазами, лебединой шеей и тонкими, точеными ножками. Она отличается горячим темпераментом и добрым, кротким нравом. Главное качество арабских лошадей — их выносливость, способность к длительным переходам. Недаром для бедуина лошадь — его основное сокровище.

Арабские лошади были использованы для создания знаменитой на весь мир породы орловских рысаков и в создании английской чистокровной лошади. Кстати, понятие «чистокровная» применимо только к арабским и английским лошадям. Только они принадлежат к так называемым первичным породам, не изменившимся со времен своего образования. Почти все остальные существующие на свете породы лошадей были созданы в результате скрещивания местных лошадей с арабскими или английскими. Когда же говорят «высококровная» или «полукровная» лошадь, имеется в виду, что один из родителей был чистокровным — английской или арабской породы. К лошадям всех остальных пород применимо только выражение «чистопородная».

Каждый жеребенок при рождении получает в конном заводе паспорт и кличку. Когда существовала кавалерия, то клички жеребят одного года рождения начинались на одну букву, и потому легко можно было установить возраст лошади. У спортивных лошадей кличка, согласно давней традиции, должна включать в себя первые буквы от кличек отца и матери.

●

История некоторых видов конного спорта тесно связана с историей создания английской, или чистокровной, верховой лошади. Конный спорт — национальный вид спорта у англичан и один из самых любимых. Эти традиции уходят своими корнями в далекое прошлое. В VII веке скачки из увеселений народных праздников превратились в специально организуемое зрелище. Вначале в них участвовали лошади старше 6 лет на дистанции 6—9 километров, неся 75 килограммов (вес всадника с седлом). Затем дистанцию сократили до 2—2,5 километра, а в конце XVII века скакать стали лошади 2—3-летнего возраста, неся на себе всадника 44—48 килограммов. И сегодня большинство лошадей скачет в возрасте 2—3 лет. Но не потому, что 4- или 5-летняя лошадь уже стара для состязаний — лошадь растет до 5—7 лет,— а потому, что вследствие интенсивной скаковой нагрузки у них зачастую не выдерживают сухожилия и связки — изнашиваются ноги.

При создании английской чистокровной лошади основным принципом отбора был не экстерьер, а резвость. Это самая резвая в мире порода. Поэтому скачки для чистокровных лошадей проводятся отдельно от скачек на лошадях других пород.

●

И английские и арабские лошади принадлежат к чисто верховым породам. Из отечественных пород к ним относятся стрелецкая, терская, орлово-ростопчинская и другие, а из основных зарубежных — андалузская, липпицианская, гунтер — специальная охотничья английская лошадь.

Все остальные породы лошадей можно разбить на три большие группы. Тяжелоупряжные: у нас в стране наиболее известны владимирский, русский и советский тяжеловозы, а из западноевропейских — это першероны и ардены. Упряжные — сельскохозяйственные и рысистые. Существует около 20 пород таких лошадей — отечественных и зарубежных. Наиболее известные и почитаемые — орловский рысак, русский рысак, торийская лошадь, американский рысак, морганы. И, наконец, верхово-упряжные породы, среди которых встреча-



Рельеф изображает ассирийского царя Ашшурбанипала на охоте.

ются как лошади более тяжелого типа, используемые в качестве упряжных, так и лошади легкого типа, используемые в качестве верховых. Из отечественных пород к ним относят донскую, буденновскую, кустанайскую, а из зарубежных — ганноверскую, тракененскую, гидран, фуриозо и др. Кроме того, существует еще большое количество всяких местных пород, относящихся к той или иной группе.

В особую группу выделяют и пони, обычно добавляя к ним название «островные», поскольку пони — это сильно уменьшившиеся в размерах потомки одичавших лошадей, попавших на незаселенные острова и размножившихся там.

●

Шаг, рысь, галоп, карьер, иноходь — так называются основные виды движения лошади, или аллюры. Шаг — четырехтактное движение, когда лошадь переставляет поочередно все четыре ноги. Рысь — более широкий и быстрый аллюр, движение двухтактное: лошадь переставляет поочередно одну или другую диагональ, то есть левую переднюю и правую заднюю, а затем в следующий момент, наоборот, правую переднюю и левую заднюю.

Иноходь — также двухтактный аллюр и отличается от рыси тем, что лошадь переставляет одновременно две правых или две левых ноги.

Галоп — трехтактное движение. Различают галоп с правой ноги, когда движение начинается с левой задней ноги, затем идет диагональ — правая задняя и левая передняя — и завершается темп движения правой передней ногой. Аналогичным образом, когда движение начинается с правой задней ноги и кончается левой передней, говорят о галопе с левой ноги. Карьер — это очень широкий галоп.

Все эти аллюры — природные, но в результате искусственного отбора у лошадей различных пород выработался какой-то преимущественный вид движения. Так, для тяжелоупряжных лошадей преимущественный аллюр — шаг, для легкоупряжных и рабочих — шаг и рысь. А вот лошади верхового и верховоупряжного типа одинаково хорошо передвигаются всеми четырьмя аллюрами (кроме иноходи).

Иноходь вообще сейчас довольно редко встречается у разных пород лошадей. Это более резвый, чем рысь, аллюр и очень удобный и малоутомительный для всадника, поэтому в средние века иноходцев очень ценили как средство передвижения и часто выезжали под дамское седло. У нас иноходцев сейчас не только не культивируют, но даже выбраковывают, поскольку они не допускаются к соревнованиям с рысаками (за границей проводятся соревнования отдельно для иноходцев).

Само слово «рысак» говорит о том, что преимущественный аллюр для лошади — рысь. Рысистые испытания, или бега,— это соревнования рысаков, запряженных в

Наиболее характерные движения лошади в основных аллюрах: шаг, рысь, галоп и иноходь.






легкий двухколесный экипаж, называемый качалкой. Основное условие соревнований — лошадь может идти только рысью и не должна сбиваться на галоп. В рысистых испытаниях на весь мир прославились орловские рысаки. Галоп у них, как правило, плохой, и поэтому их почти никогда не берут под седло, но как упряжные лошади рысаки незаменимы, особенно для знаменитых русских троек.

●

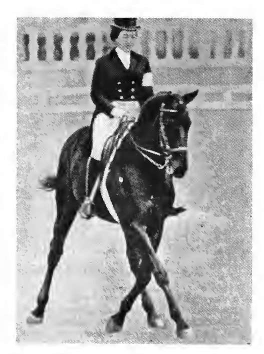
Бега и скачки составляют совершенно особую, самостоятельную ветвь конного спорта. Это спорт профессионалов. Поэтому вы никогда не услышите на чемпионатах мира, Европы или на Олимпийских играх о бегах или скачках, хотя в глубокой древности, на первых греческих Олимпиадах, состязания колесниц были чуть ли не «гвоздем программы».

Международные соревнования и Олимпийские игры в наше время проводятся только по так называемым классическим видам конного спорта, к которым относятся три вида: конкур-иппик, или преодоление препятствий; выездка, или высшая школа верховой езды, и троеборье — соревнования, длящиеся три дня по разным программам (1-й день — манежная езда, облегченная программа по выездке, 2-й день — скачка и кросс по пересеченной местности с препятствиями, 3-й день — преодоление препятствий).

Каждый из названных видов конного спорта требует не только незаурядного мастерства, большого опыта, но и определенной, сложившейся за длительный период времени системы тренировок — школы. Именно этим можно объяснить парадоксальное на первый взгляд явление, когда очень слабо выступают в классических видах конного спорта представители таких народов, где, казалось бы, человек с детства привыкает к седлу, и которые славятся своими лошадьми и сильными, храбрыми всадниками. Я имею в виду наши закавказские республики и такие страны, как Мексика.

●

Конным спортом у нас занимаются в конно-спортивных клубах, которые открыты в некоторых крупных городах и при конных заводах. В Москве таких клубов шесть. Лошади попадают в спорт в 3—4-летнем возрасте, как правило, после скачек, поскольку заводам выгодно, чтобы лошадь участвовала в скачках. А для конного спорта годится лошадь любой верховой или верховоупряжной породы. Нужно минимум 2—4 года для того, чтобы привить лошади навыки в конкуре или научить ее основным элементам выездки. Затем начинается шлифовка и совершенствование. Для того, чтобы чрезмерной нагрузкой не нанести вреда растущему организму лошади, она не участвует в сложных видах соревнований до 6-летнего возраста.



Елена Петушкова выступает на Пепле. Олимпиада в Мюнхене.

Тренировки обычно проводятся ежедневно по 1,5—2 часа. На первый взгляд кажется — совсем немного, тем более если сравнить эту работу с работой упряжной лошади, которая может целый день возить груз. Однако такая аналогия неправильна. Два часа работы спортивной лошади — очень большая физическая и нервная нагрузка: все мышцы находятся в максимальном напряжении и работают с полной отдачей. Нередко часа такой нагрузки достаточно, чтобы лошадь вся взмокла, покрылась «мылом».

Если в скачках вес жокея с седлом ограничивается максимум 56—59 килограммами, то в классических видах конного спорта дело обстоит иначе. Для конкура и троеборья установлена нижняя граница веса всадника с седлом — 75 килограммов. Когда веса не хватает, то кармашки потника, подкладываемого под седло, нагружаются свинцовыми пластинами, и если взвешивание, проводимое сразу после финиша, покажет недостачу веса, всадник немедленно дисквалифицируется.

В соревнованиях по выездке никаких ограничений в весе не существует.

Сложность соревнований по преодолению препятствий определяется их высотой и количеством, степенью трудности преодоления препятствий разной конструкции и, наконец, маршрутом. Главный критерий оценки — чистота прыжка, когда препятствие не повалено и когда лошадь не отказывается взять препятствие с первого раза, как говорят конники,— прыжок без закидки. Резвость учитывается при

равном количестве или отсутствии штрафных очков.

Есть несколько видов соревнований по преодолению препятствий, например, конкур до первой ошибки, или охотничий конкур, где всадник сам выбирает маршрут, чтобы как можно быстрее дойти до финиша. Иногда проводятся соревнования на мощность прыжка — всадники прыгают через одно-два препятствия, высота которых все время увеличивается. Повалившие препятствие выбывают «из игры», и это продолжается до тех пор, пока не останется победитель. Рекорд СССР по преодолению препятствий принадлежит И. Лысогорскому на коне Ковер. Этот рекорд не перекрыт до сих пор.

●

Форма одежды всадников, выступающих в конкуре и троеборье,— белые бриджи, сапоги, черные каски в виде жокеек и красные рединготы. Редингот — это пиджак для верховой езды, кстати, покрой которого вот уже несколько лет признается модным для обычных пальто и костюмов. Нужно сказать, что конный спорт не впервые выступает в роли законодателя мод. Ведь и фрак вначале был изобретен как костюм для верховой езды. Какому-то английскому джентльмену полы его длинного кафтана помешали ездить на лошади, и он сначала подколол их спереди, а потом совсем отрезал. Уже через несколько лет после этого началось триумфальное шествие фрака по аристократическим салонам и гостиным, и до сих пор он остается формой одежды для самых торжественных, официальных приемов.

В конном спорте фрак сохранился как международная форма одежды для соревнований по выездке, правда, покрой его несколько иной, чем у концертных фраков. Непременное дополнение к фраку — цилиндр (средней высоты у мужчин и несколько ниже у женщин), белые перчатки и так называемый охотничий галстук в виде шарфа, завязывающегося особым образом, и, конечно же, белые бриджи и черные сапоги.

●

Несколько слов о соревнованиях по выездке, или высшей школе верховой езды. Ее можно еще назвать фигурной ездой на лошади. Соревнования заключаются в том, что на площадке размером 20 на 60 метров всадники выполняют около 30 различных фигур обязательной программы, рассчитанной на 10—12 минут.

Малый приз, Средний приз и Большой Олимпийский приз — названия трех официальных международных программ. Помимо этого, почти каждая страна имеет несколько собственных программ. Иногда устраиваются соревнования и по произвольной программе.

Соревнования судят пять судей, оценивающих каждое упражнение по десятибальной системе.

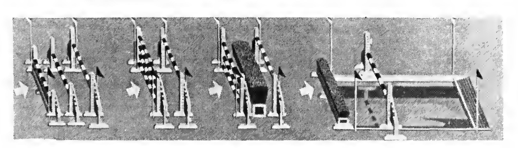
До недавнего времени общепризнанными и диаметрально противоположными школами выездки были французская и немецкая — под школой понимается стиль работы с лошадью и стиль всего выступления. Французскую школу характеризует легкий, мягкий, даже слегка провисший повод, непринужденное, совершенно свободное исполнение программы, когда кажется, что лошадь все выполняет самостоятельно, независимо от воли и желания всадника (некоторые критики упрекают эту школу за излишнюю свободу, предоставляемую лошади). Для немецких всадников, выступающих, как правило, на тяжелых, массивных лошадях, характерен сильно натянутый повод, лошадь лишена всякой самостоятельности, она идет в полном подчинении и вся слишком напряжена. Эта напряженность производит не совсем благоприятное впечатление. Но среди судей есть немало сторонников немецкого стиля езды.

В остальных странах школы представляли собой смесь двух стилей с большим и меньшим преобладанием того или другого.

●

В течение многих лет самыми сильными командами в мире считались команды ФРГ и Швейцарии. Первым большим успехом советской школы была победа Сергея Филатова на Олимпийских играх в Риме в 1960 году. Он выступал на великолепном Абсенте — лошади необыкновенных линий и красоты, прославившей ахалтекинскую породу. Вороной жеребец с белыми «носочками» на всех четырех ногах и белой звездочкой во лбу, с длинной лебединой шеей производил неотразимое впечатление на зеленом ковре из дерна. Затем в Токио Абсент был третьим, в Мехико занял четвертое место, а потом в возрасте 16 лет «ушел на пенсию», хотя

Серия препятствий, которые преодолеваются в троеборье и конкуре.





Советская команда, победившая на Олимпийских играх в Мюнхене в 1972 году. Слева направо: Иван Калита, Елена Петушкова и Иван Кизимов.

был полон сил и энергии. Согласно существовавшим тогда международным правилам, лошадь, трижды участвовавшая на Олимпиадах, больше не имела права выступать в соревнованиях. Сейчас это ограничение отменено.

Большой успех выпал на долю нашей команды в Мехико в 1968 году—золотая медаль Ивана Кизимова на Ихоре и серебряная медаль у команды. Знатоки конного спорта тогда всерьез заговорили о возникновении новой школы выездки — советской, для которой характерны свой особый стиль и методы работы. Подлинным триумфом советской школы выездки стала двойная победа на чемпионате мира в 1970 году. Наша команда впервые в истории советского конного спорта завоевала золотые медали в командном зачете, а мне удалось стать чемпионкой мира и в личном зачете. Команда подтвердила свою силу и на Олимпийских играх в Мюнхене в 1972 году— мы стали олимпийскими чемпионами. Теперь наша задача и задача молодежи, входящей в состав сборной и только начинающей выходить на мировую арену,— не сдавать завоеванных позиций.

●

Что представляют собой упражнения, входящие в обязательную программу? Прежде всего это сложные элементы — пирузты, смена ног на галопе и два элемента — пассаж и пиаффе, правильно выполнить которые могут только считанные лошади и всадники мира. Вместе с тем программа включает и такие на первый взгляд простые упражнения, когда лошадь с галопа или рыси должна остановиться в середине манежа, у одной из точек, обозначенных светлыми опилками или песком. Но простота здесь только кажущаяся. Лошадь должна остановиться быстро и вместе с тем плавно, чтобы не было впечатления, что она наткнулась на невидимое препятствие, две передних ноги и две задних должны стоять на одной линии, и в течение 6 секунд лошадь должна сохранять абсолютную неподвижность, не изменяя позы и не болтая ни головой, ни хвостом. За малейшее несоблюдение этих условий оценка снижается (кстати, за любое упражнение оценка снижается, если лошадь обмахивается хвостом, так как судьи делают вывод, что или всадник неправильно действует шпорой, или лошадь не приучена правильно реагировать на шпору).

Исполняя программу, всадник должен показать все основные аллюры — шаг, рысь и галоп,— умело оттенив переход из собранных аллюров в прибавленные, и наоборот.

Соревнования по выездке проходят без музыки, так как программа составлена из непрерывно сменяющих друг друга упражнений, совершенно разных по ритму и темпу движения. Показательные же выступления обычно проводятся под музыку. И у зрителя часто создается впечатление, что лошадь понимает музыку. На самом деле она только выполняет требования всадника, а оркестр подстраивается под ритм ее движений.

Если зритель не замечает, как всадник управляет лошадью, это только означает, что всадник очень опытный, лошадь у него хорошо выезжена и они великолепно понимают друг друга — лошадь реагирует на малейшее движение руки, ноги или корпуса всадника, так как словесную команду подавать запрещено.

Обычно спрашивают, что важнее: хорошая лошадь или хороший всадник? Вопрос неправилен по сути. Всадник и лошадь так же неотделимы друг от друга, как партнеры в фигурном катании. Даже хорошо выезжен-

ная лошадь, попав к другому хозяину, пусть намного более опытному всаднику, не будет работать так же хорошо, как у своего первого хозяина. Пройдет не меньше двух лет, прежде чем новые партнеры смогут до конца понять друг друга, узнать достоинства, недостатки, привычки.

●

В настоящее время в выездке остались только те элементы, которые естественны для лошади, которые она сама иногда случайно выполняет, резвясь на свободе. Раньше высшая школа верховой езды была насыщена множеством сложнейших, почти трюковых номеров. Часть из них и теперь можно увидеть в цирке (испанский, или школьный, шаг, балансэ, левада, крупада и т. д.). В Вене существует школа, в которой сохраняются традиционные для старой выездки номера. В определенные дни там проводятся представления: в закрытый манеж, похожий на театр своими бархатными ложами и хрустальными люстрами, на серых лошадях выезжают всадники. В мундирах с высокими стоячими воротничками, треуголках и сапогах с ботфортами, они кажутся сошедшими с какой-то старинной картины. И начинается необыкновенное зрелище — танец серых лошадей. Описать это словами трудно — это надо видеть. Такое зрелище может доставить зрителям не меньшее эстетическое наслаждение, чем фигурное катание на коньках или художественная гимнастика. Здесь мастерство граничит с искусством.

Высшая школа верховой езды была хорошо развита в средние века, особенно в Испании и Италии. Интерес, проявляемый в то время к этому виду спорта, не случаен. Только хорошо выезженной, послушной всаднику лошади можно было доверять на поле боя. После изобретения огнестрельного оружия, когда ненужными оказались тяжелые рыцарские доспехи и могучие медлительные лошади, понадобилась не просто более быстрая и более маневренная лошадь, но такая, которая могла бы на всем скаку быстро развернуться, отпрыгнуть в сторону или вверх неожиданно и быстро, подчиняясь требованию всадника. Такая лошадь могла бы в нужную минуту спасти жизнь всаднику, поднявшись на дыбы и заслонив его своим корпусом от опасности. Подобный трюк описан у Дюма в «Трех мушкетерах». Наконец, было совсем недурно, если лошадь могла красиво гарцевать на парадах или перед прекрасными дамами. Постепенно практическое значение выездки отмирало, и сегодня высшую школу верховой езды можно увидеть полностью только в цирке.

●

Часто задают вопрос: могли бы цирковые лошади успешно выступать на соревнованиях? Ответ на этот вопрос безусловно отрицательный. В цирке лошади подвергаются дрессировке, а не выездке, и хотя на первый взгляд эти понятия чуть ли не однозначны, на самом деле между выездкой и дрессировкой — большое различие. Дрессированная лошадь совершенно автоматически выполняет то, что она заучила. На каждый сигнал выработано определенное, строго заученное движение. Выезженная лошадь, у которой также выработаны определенные условные рефлексы, тем не менее отличается от дрессированной тем, что постоянно «прислушивается» к требованиям всадника, выполняет не то, что она заучила, а то, что от нее требуют в данный момент.

На выезженной лошади вы можете десять раз остановиться в одном и том же месте, а на одиннадцатый спокойно проедете дальше, если не потребуете у нее остановки. Дрессированная лошадь остановится и в одиннадцатый раз, даже если вы ее будете энергично посылать вперед. Очень показателен в этом смысле пример, описываемый Аристотелем. По его словам, сибариты выучили своих лошадей танцевать под звуки флейты, и это погубило их: «Враги их, кротонцы, воспользовались этим на войне. Когда сибариты хотели перейти в наступление, кротонцы заиграли на флейтах, и привычные к этим звукам лошади начали танцевать на месте, вместо того чтобы идти в атаку».

Это очень хороший пример дрессированных, но невыезженных лошадей.

●

У конного спорта много особенностей, отличающих его от других видов спорта. И одна из них следующая: до Олимпийских игр 1952 года женщины не участвовали в международных соревнованиях. В 1952 году их впервые допустили к участию в Олимпиаде, но в общем зачете с мужчинами. Это чуть ли не единственный из всех видов спорта, где женщинам приходится соревноваться с мужчинами без каких-либо скидок на «слабый пол». Вообще-то это несправедливо, потому что даже в соревнованиях по шахматам и шашкам женщины выступают отдельно, хотя никто не рискнет сказать, что женщины глупее мужчин.

Статическая поза всадника, не требующая на первый взгляд усилий, на самом деле поддерживается работой почти всех групп мышц. Кроме того, нужно постоянно прилагать силу для того, чтобы заставлять лошадь двигаться вперед или выполнять то или иное упражнение. Поэтому женщинам бывает довольно трудно выиграть у мужчин и попасть в сборную команду. Тем не менее и эта трудность оказалась преодолимой. Не только в выездке, но даже в таких трудных и опасных видах, как конкур и троеборье, женщины выступают настолько успешно, что сборные команды некоторых стран (например, Англии) почти полностью состоят из женщин.

Еще одна особенность конного спорта: относительно солидный возраст спортсменов. В большинстве случаев успех определяется не силой, смелостью и молодостью, а опытом—особенно это относится к выездке. Поэтому среди призеров международных соревнований наибольший процент составляют люди старше тридцати, сорока и даже

пятидесяти лет. Своеобразный рекорд установила английская всадница миссис Джонстон. На Олимпийских играх в Мюнхене ей исполнилось 70 лет.

●

Поездки конников на международные соревнования, наверное, доставляют больше всего хлопот. На небольшие расстояния лошадей перевозят на грузовиках с высокими бортами или в специальных автомобилях, похожих на автомобили-рефрижераторы; они рассчитаны на 6—10 лошадей. В пределах континента лошади обычно путешествуют в товарных вагонах. Это далеко не лучший вариант, поскольку за 6—7 дней пути животные застаиваются, у них отекают ноги и они частично выходят из спортивной формы, а наверстать упущенное за 3—4 дня, остающиеся до начала соревнований, очень трудно.

Во многих странах давно уже практикуют перевозку лошадей на самолетах. Но здесь существует одна опасность: если почему-либо испугавшаяся лошадь начинает в самолете биться, летчик имеет право ее пристрелить. Тем не менее, когда выяснилось, что XIX Олимпийские игры будут проходить в Мексике, другого выхода у нас не было — и пришлось скрепя сердце погрузить наших лошадей в специально оборудованный самолет голландской авиакомпании.

Каждую лошадь заводили в бокс-станок, настолько узкий, что она боками касалась стенок этого бокса, обитых искусственным сафьяном, чтобы как-то предохранить лошадь от повреждений. Над стенками бокса была видна только голова и шея. Перелет был долгим, вместе с посадками в Стокгольме и Монреале он продолжался в общей сложности 30 часов.

●

Не трудно себе представить, что перевозка лошадей на соревнования — довольно дорогое удовольствие. Конный спорт вообще очень дорог. Хорошая молодая лошадь, еще ничему не обученная, стоит примерно столько же, сколько и легковой автомобиль — от 4 до 6 тысяч рублей. А если лошадь уже подверглась какому-то обучению, выездке, на нее был затрачен труд, увенчавшийся определенными результатами, то стоимость такой лошади неизмеримо возрастает. За границей за наших лошадей предлагали по 70—100 тысяч долларов. Надо сказать, что советские лошади пользуются очень большой популярностью, и недаром вот уже который год подряд большое количество народу приезжает к нам из разных стран на проводимый дважды в год аукцион молодых лошадей различных пород.

Дорого стоит и снаряжение — седло, уздечка, костюм для верховой езды, не говоря уже о том, что лошадь требует очень внимательного и тщательного ухода. Спортивных лошадей чистят не менее двух-трех раз в день, а летом ежедневно моют теплой водой. Чистка лошади — довольно трудоемкий и утомительный процесс. Даже теперь, когда на помощь пришли пылесосы, для того, чтобы по-настоящему вычистить лошадь, нужно не менее 30—40 минут (в кавалерии раньше определяли, достаточно ли хорошо вычищена лошадь, проводя по ее шерсти белой перчаткой или чистым носовым платком, на которых не должно было оставаться никакого следа пыли).

Да, конный спорт — один из самых дорогих видов спорта, наряду с яхтами и стрельбой. За границей им имеют возможность заниматься только очень богатые люди. (Не случайно президент Всемирной федерации конного спорта — принц Филипп, муж английской королевы.) Поэтому неподдельное изумление вызывал у западных спортсменов и журналистов ответ советских спортсменов, что нам занятия конным спортом ничего не стоят, если не считать мизерного, скорее символического, годового членского взноса в соответствующее добровольное спортивное общество. Прокат лошадей, который у нас существует для желающих научиться ездить верхом, стоит 1 рубль в час (за границей это стоит в 3—4 раза дороже).

Недавно было принято решение о расширении сети прокатных пунктов лошадей, и можно надеяться, что в ближайшее время конный спорт, который приобретает все большую популярность, станет действительно массовым видом спорта.

СХЕМА ДВИЖЕНИЯ ЛОШАДИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ВЕРХОВОЙ ЕЗДЫ

В зависимости от выполняемой программы в разных точках манежа, обозначенных буквами, начинается или заканчивается очередное упражнение, при этом лошадь переходит из одного вида аллюра в другой. Все переходы должны быть плавными: лошадь, заходя в углы, сгибает корпус в сторону поворота. Если же она «срезает» углы, это снижает оценку.

1. Тур по внешней дорожке манежа.

2. Полувольт. Лошадь должна описать полукруг и вернуться на дорожку.

3. Восьмерка (зеленая линия). Этот элемент демонстрирует гибкость лошади.

4. Перемена направления движения лошади, которая должна сойти с длинной стороны манежа, пересечь его по диагонали (голубая линия) и выйти на противоположную сторону манежа, не доходя 6 метров до угла.

5. Движение по кругу.

6 После круга лошадь сходит с дорожки в центре малой стороны и пересекает манеж (красная линия) до центра противоположной стороны.

7. Квадрат. Лошадь проходит его, начиная от центра длинной стороны манежа (белая линия).

8. Смена направления движения в центре манежа. Лошадь описывает гигантское S через весь манеж.

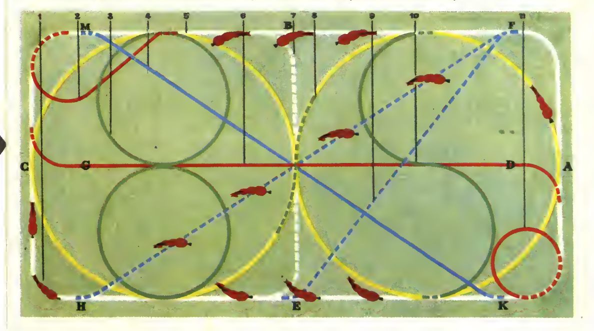
9. Смена стороны: в 6 метрах от угла лошадь сходит с длинной стороны и проходит в центр противоположной.

10. Серпантин или «змейка» между длинными сторонами манежа.

11. Вольт — движение по кругу диаметром в 6 метров.

Самые сложные элементы программы — пируэты, пиаффе · выполняются у определенных точек по центральной линии манежа.

Такая фотография позволяет увидеть все этапы преодоления препятствий, разглядеть и оценить движения лошади и всадника в разные моменты прыжка.

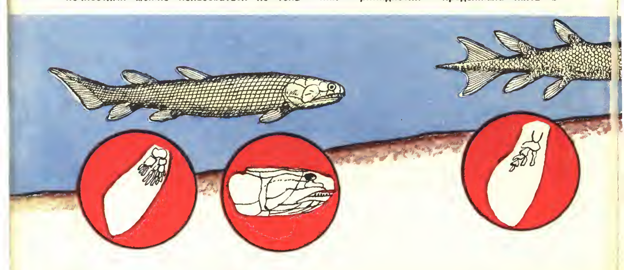


Около 400 миллионов лет тому назад водоемы Земли заселяло множество разнообразных рыб. Девонский период в истории нашей планеты иногда так и называют «веком рыб». Самой многочисленной группой были кистеперые, или мясисто-лопастные, рыбы. Вначале они занимали господствующее положение в пресных водоемах, а позже завоевали и морскую среду.

Парные плавники этих рыб сидят на толстых, мясистых лопастях, с хорошо развитым внутренним скелетом. Такими конечностями можно пользоваться не только для плавания, но и для ползания. Другой признак древних кистеперых рыб — наличие тонкостенного, пронизанного кровеносными сосудами плавательного пузыря. Такой пузырь — прообраз легкого — мог усваивать кислород непосредственно из атмосферы.

Эти особенности возникли, видимо, из-за своеобразного режима пресных водоемов, которые периодически пересыхали.

В процессе эволюции древние кистеперые рыбы разделились на две группы. Одна из них — рипидистии — продолжала жить в





Латимерия на коралловом рифе.
Фото Ж. С т е в а н а (1971 год).



Голова латимерии сбоку и снизу. Видны крупные покровные кости и пластинки нижней челюсти.



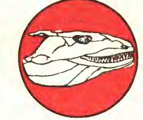


Грудной и брюшной плавники латимерии. Мясистые основания плавников сильно развиты.

пресных водах и стала родоначальником всех наземных позвоночных животных.

Другая группа — целаканты — из-за ухудшения условий жизни в пресных водоемах перебралась в море. Эволюция целакантов прослеживается очень полно по многочисленным окаменелостям. Целаканты существовали на протяжении почти 250 миллионов лет — больше, чем любое другое позвоночное животное. Последние, сравнительно редкие ископаемые остатки этих рыб были найдены в пластах Земли, возраст которых 50—70 миллионов лет.





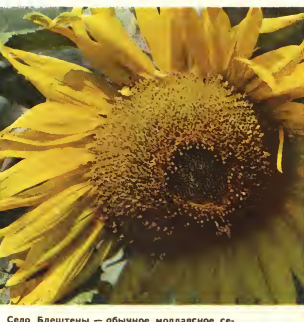


РЫБЫ ВЫХОДЯТ НА СУШУ



(см. стр. 62)





Село Блештены — обычное молдавское село. С холма открываются неоглядные дали. В зелени садов утопают уютные домики.



ЧЕРЕЗ КОДРЫ И ХОЛМИСТЫЕ СТЕПИ

● Туристскими тропами

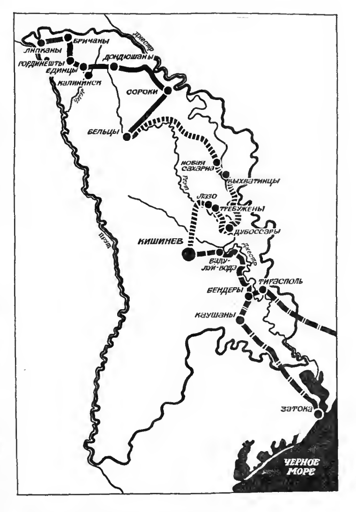
Кандидат исторических наук Г. АНОХИН.

Отправляться в поход по Молдавии лучше всего с июня по октябрь, когда тепло, зелень и цветы, как в праздничный наряд, одевают землю и удивительно красивые, обычно окрашенные в нежно-голубой цвет жилые дома и колодцы сказочно гармонируют с окружающей природой, а на вашем обеденном столе — обилие фруктов и овощей.

По Молдавии доступно путешествовать на автомобиле, на велосипеде и пешком. Не ограничивая в выборе средств, предложим для первого и второго способа передвижения маршрут сквозной, на весь отпуск — от крайнего северо-запада республики до ее юго-востока, а для пешеходного — отрезки этого маршрута, именуемые далее этапами, каждый примерно по 8—10 дней перехода (см. схему).

От крайней северо-западной в Молдавии железнодорожной станции Липканы путь пролегает на восток, через лесостепи в районный центр Бричаны. Через Бричанский и следующий, Единецкий районы проходят отроги Карпатских гор, и предгорное положение сказывается на климате: когда по всей Молдавии стоит жара, здесь умеренно тепло. На полпути между районными центрами Бричаны и городом Единцы, справа от дороги,— урочище Ла-Кастел. Это живописный участок долины реки Раковец. Западный склон долины покрыт пышным лесом, а на безлесном восточном склоне видны многочисленные гроты и пещеры.

Города Единцы и расположенный юго-восточнее Калининск — благоустроенные населенные пункты. Восточнее их, миновав закладываемый сейчас под селом Русяны гигантский свиноводческий комплекс и районный центр Дондюшаны, попадете в село Цауль — в огромный и красивый, посаженный в начале века ботанический парк. В парке собрана богатейшая коллекция флоры умеренной полосы с обоих полушарий: голубая ель и черная австрийская сосна, североамериканская пихта и редкие виды березы, красный дуб.




ПЕРВЫЙ ЭТАП МАРШРУТА
ВТОРОЙ ЭТАП МАРШРУТА
ТРЕТИЙ ЭТАП МАРШРУТА
ВАРИАНТЫ ЗАВЕРШЕНИЯ ТРЕТЬЕГО ЭТАПА

Расположенный в приднестровской долине, на склонах широкого амфитеатра Бекнровской горы с ее лесистыми ущельями и обрывами город Сороки — один из красивейших и самых зеленых в Молдавии. Здесь хороший песчаный пляж, а в Трифауцком лесу, ниже города по течению Днестра — великолепная зона отдыха горожан и туристов. Об интересной истории города повествует экспозиция местного музея. Многие городские события связаны с сохранившейся до наших дней крепостью XV—XVI веков. В 1650 году она была свидетельницей побед Богдана Хмельницкого, полстолетие спустя ее посетил Петр I.

Путь через село Извоары (дословно — «родники, источники») приведет в город Бельцы — крупный индустриальный центр республики и важный узел шоссейных и железных дорог. Историко-краеведческий музей и множество памятников познакомят со славным прошлым и настоящим города. Здесь и заканчивается Северная Молдавия (первый этап нашего путешествия) и начинается та ее часть, о которой иначе и не скажешь — виноградная.

Восточнее Бельцов, на правом берегу Днестра, в Резинском районе, возле села Сахарна, своеобразный ландшафтный заповедник: обрывы, поросшие лесом, и многочисленные водопады. А на противоположном берегу Днестра село Выхватинцы — тут родился знаменитый пианист и композитор А. Г. Рубинштейн.

Отсюда пароходом можно проплыть вниз по Днестру, чтобы увидеть своими глазами самую широкую часть Дубоссарского водохранилища. На правом берегу Днестра начинаются Кодры — густые лесные массивы, которые покрывают центральную, возвышенную часть республики. Выдающийся русский почвовед В. В. Докучаев назвал Кодры «бессарабской Швейцарией». Дуб, граб, местами бук образуют чащи, в которых в прошлом укрывались крестьянские повстанцы, а в годы Великой Отечественной войны — советские партизаны.

На восточной окраине Кодров, в излучине реки Реут, у села Требужены, виден лес, растущий почти на отвесном обрыве над рекой. А вблизи — обнаруженные археологами руины одного из старейших городов на территории Молдавии — Старого Орхея: средневековая молдавская крепость с восточной баней, караван-сараем. Ныне это исторический заповедник. В 5—6 километрах выше по течению реки Реут — село Лазо. Здесь — дом-музей С. Г. Лазо; в этом доме провел детство легендарный герой гражданской войны.

Второй этап путешествия заканчивается в столице Молдавии — городе Кишиневе и начинается третий. С Кишиневом связаны многие исторические события. За несколько лет до декабрьского восстания 1825 года здесь жили П. И. Пестель, В. Ф. Раевский, М. Ф. Орлов и их друг, великий русский поэт А. С. Пушкин. Отсюда же начали свой поход против турок греческие добровольцы во главе с генералом А. Ипсиланти. В начале XX века в Кишиневе работала подпольная типография ленинской «Искры».

Из Кишинева можно отправиться в южные Кодры — в район города Котовска. Это родина легендарного героя гражданской войны Г. И. Котовского. От времен Великой Отечественной войны 1941—1945 годов в лесах вокруг города сохранились бывшие партизанские стоянки. Интересен также Кошницкий лес у поселка Ваду-луй-Водз; здесь — кемпинг, турбаза «Нистру», пансионат.

По живописным проселочным дорогам вдоль Днестра — к городу Бендеры с его многочисленными историческими памятниками. Интересный объект экскурсии — средневековая крепость на берегу Днестра. На другом берегу реки — город Тирасполь, один из основных промышленных и культурных центров республики (до 1940 года — столица Молдавской АССР).

Из Тирасполя можно добраться в украинский город Затоку (Бугаз) у впадения Днестра, который славится «золотыми пляжами», или непосредственно в Одессу. Из Затоки поездом — в Одессу.

● ЭРУДИТАМ НА ЗАБАВУ

КВАЗИБЛИЗНЕЦЫ

На первый взгляд слова в правой колонке повторяют слова левой, только написаны они якобы с опечаткой. Однако опечаток нет: слова правой колонки реально существуют. Поиск их значения, возможно, заинтересует тех, кто желает проверить свою эрудицию.

МАРКА — МАРКО
ТУФЕЛЬ — МУФЕЛЬ
ФАРМАН — ФИРМАН
ГОРН — ДОРН
ПЕДАЛЬ — ПЕДЕЛЬ
ТАЛИЯ — ТАЛЬЯ
ДУЭЛЬ — ДУАЛЬ
ТЕРРАСА — ТАРРАСА
ДЮЙМ — ДАЙМ

СТРАНИЧКИ ВОСПОМИНАНИЙ О Л. Д. ЛАНДАУ

Профессор Ю. РУМЕР.

В этих заметках я не хочу касаться научных трудов Л. Д. Ландау. Современная теоретическая физика недоступна неспециалистам. Умение популяризировать эту науку — особый талант, которым обладают не все. Я не считаю и себя обладателем такого таланта, несмотря на то, что в соавторстве с Львом Давидовичем написал книжку «Что такое теория относительности?».

Мне вспоминается шутливый отзыв, который давал этой книжке сам Ландау: «Два жулика уговаривают третьего, что за гривенник он может понять, что такое теория относительности».

Попытка дать представление нефизику о научном творчестве Ландау в журнальной статье — это попытка с негодными средствами. Она должна быть отвергнута с самого начала.

Я не хотел бы также отдавать и малой дани той популярной легенде, в которой Ландау фигурирует «в сандалиях и ковбойке». Потому что (воспользуюсь подходящим термином) центр тяжести образа Ландау не здесь — не в его парадоксальных высказываниях, которые превращают его в героя анекдотов, а в том, что это был крупнейший ученый-физик мирового масштаба и создатель выдающейся школы советских физиков.

●

В читальном зале библиотеки Ленинградского университета стоит восемнадцатилетний мальчик с прядью черных волос, спускающейся на высокий, красивый лоб. Он только что получил последний выпуск «Annalen der Physik». Здесь он обнаруживает первую статью Шредингера по квантовой механике «Квантование как проблема собственных значений». Мальчик не отдает себе отчета в том, что наступает звездная минута его жизни и что этот момент предопределит все его будущее.

Он не все понимает в прочитанной статье. (Как он рассказывал впоследствии, тогда он еще не вполне ясно представлял себе, что такое вариационное исчисление, хотя и перерешал все примеры в задачнике Веры Шифф по дифференциальному и интегральному исчислению.)

Но он все же «продирается» через эту статью, которая, по его признанию, произвела на него столь же ошеломляющее впечатление, как и первое знакомство с теорией относительности.

За первой статьей Шредингера следует вторая. Вскоре мальчик узнает о том, что наряду с волновой механикой Шредингера в Геттингене развивается матричная механика, исходящая из совершенно других идей, казалось бы, в корне противоположных идеям Шредингера.

Окончательно вопрос проясняется, когда в руки этого мальчика попадает статья Шредингера об эквивалентности обеих механик — волновой и матричной. И мальчик понимает, что нашел свой путь в жизни.

Обычно будущий ученый узнает о своей науке из уст другого ученого — более опытного и старшего,— своего учителя. Ландау не мог ни у кого учиться квантовой механике. Не потому, что не было хороших учителей, а потому, что самой квантовой механики тогда еще не существовало. Он до всего должен был доходить сам. Память об этом времени сказалась в его нелюбви к традиционному изображению ученого, стоящего на стремянке у верхней полки своей библиотеки. Ландау говорил: «Из толстых книг нельзя узнать ничего нового. Толстые книги — это кладбища, где погребены идеи прошлого».

В период своего своеобразного обучения Ландау выработал метод, сохранившийся у него на всю жизнь. Он проглатывал огромное количество научных журналов. Но в каждой статье определял только постановку задачи и затем смотрел в конец статьи, чтобы узнать результат. Промежуток не читал, утверждая: «Мне нужно узнать от автора, что он делает; как делать, я сам знаю лучше».

●

В Харькове около 1936 года стала возникать школа Ландау.

Появились первые ученики. Своеобразие возникавшей школы заключалось в том, что учениками Ландау были его однолетки или люди моложе его лишь на несколько лет. Все ученики были «на ты» друг с другом и с учителем. Когда они собирались вместе, то эти собрания напоминали по духу собрания способных студентов, готовящих свои дипломные работы, а не семинары у знаменитого на весь мир ученого.

Очень часто ученики вступали в спор с учителем. Иногда Ландау терпеливо опровергал мнение какого-нибудь из своих ретивых оппонентов, а иногда заканчивал спор вопросом: «Кто кого обучает: ты меня или я тебя? Не мое дело искать ошибки в твоих рассуждениях. Укажи мне лучше ошибки в моих».

●

Будущая школа физиков уверенно развивалась, становилась на ноги. К Ландау устремилось много молодых людей различных способностей и различных вкусов. Неизбежно возникла необходимость научиться сортировать желающих и отбирать тех из них, которые смогли бы стать теоретиками-профессионалами.

Ландау считал, что заниматься теоретической физикой без предварительных глубоких и прочных знаний бессмысленно.

Но изучать физику, по мысли Ландау, значило прежде всего уметь выбирать, что стоит и чего не стоит изучать.

«Жизнь человека,— говорил Ландау,— слишком коротка, чтобы браться за безнадежные проблемы; память ограниченна, и чем больше научного сора будет засорять твою голову, тем меньше останется места для великих мыслей» (он говорил это с улыбкой).

В тесном кругу учеников происходил отбор материала по механике, электродинамике, теории относительности, статистической физике и квантовой механике, который необходимо знать человеку, пытающемуся плодотворно работать в области теоретической физики.

Так возник теорминимум. Ландау принял зачет по теорминимуму от своих первых учеников. А затем уже они сами принимали зачеты от людей, желающих вступить в школу Ландау.

Многие из выдающихся ныне ученых на всю жизнь запомнили, как они сдавали эти экзамены.

●

Что же представлял собой теорминимум?

Очень продуманную и скупо составленную программу по теоретической физике с подробным указанием литературы — книг, параграфов из них и журнальных статей.

Когда Ландау почувствовал в себе дар выдающегося педагога (здесь, по-моему, ему не было равных), когда его школа стала завоевывать авторитет в научном мире, и притом далеко за пределами нашей страны, возникла мысль изложить теоретическую физику в виде единого курса, чтобы по нему можно было изучать не только теорминимум, но и более глубоко — современную теоретическую физику.

Говоря о курсе теоретической физики, задуманном Ландау, нельзя не подчеркнуть важности вклада, который внес в осуществление этого замысла Е. М. Лифшиц — один из первых учеников Ландау. Безусловно, все согласятся с тем, что без Евгения Михайловича такой курс не появился бы. Он привнес в создаваемый курс много новых научных идей, он затратил на него много самоотверженного труда, добиваясь ясности и точности изложения.

К сожалению, это замечательное творение не было закончено при жизни Льва Давидовича. Но его ученики во главе с Е. М. Лифшицем достойно продолжают дело своего учителя. Чувствуются вкусы, идеи и почерк Ландау. Нет сомнения, что курс будет успешно завершен.

●

Огромную роль в научной жизни и педагогической практике школы Ландау играл ландауский семинар.

В четверг к 11 часам дня в Институт физических проблем собирались видные физики из всех институтов Москвы. Вход на семинар был совершенно свободный и никем не контролировался.

В первом ряду усаживался Ландау и его ближайшие сотрудники, которые главным образом и участвовали в дискуссии. Остальные ряды прислушивались.

Докладчики и предполагаемые темы докладов (как правило, они посвящались статьям в последних выпусках научных журналов) утверждались самим Ландау. Каждый докладчик должен был сформулировать постановку задачи, данную автором обсуждаемой работы, и привести решение, полученное автором. Особенно Ландау ценил, когда докладчик предлагал новый, отличный от излагаемого метод решения.

Очень часто вслед за тем, как формулировалась постановка задачи и излагался окончательный результат, Ландау после короткого размышления объявлял: «Эта статья — сплошная патология. Не стоит терять на нее время». И доклад безжалостно снимался.

Семинар преследовал двойную цель: во-первых, учебную: он приучал молодых, начинающих физиков формулировать свои мысли в той логически безупречной форме, которая удовлетворяла Ландау (что само по себе было нелегко). Во-вторых, научную: семинар позволял Ландау и его ближайшим сотрудникам узнавать об идеях, содержащихся в последних выпусках научных журналов, получая их в достаточно обработанном для понимания виде.

Наибольшую пользу от этой системы получал сам Ландау.

●

Время своей первой заграничной командировки Ландау провел в Копенгагене у Бора, в Цюрихе у Паули и в Кембридже у Резерфорда.

В противоположность легенде он никогда не встречался с Эйнштейном и никогда не бывал в Геттингене.

Меня познакомил с ним в Берлине в самом конце 1929 года на коллоквиуме по теоретической физике Павел Сигизмундович Эренфест.

Ландау с сожалением сказал мне: «Как все хорошие девушки уже разобраны и замужем, так и все хорошие задачи решены. И вряд ли я найду что-нибудь достойное среди оставшихся».

Но он нашел.

В январе 1930 года, будучи у Паули в Цюрихе, он обнаружил последнюю, по его словам, из хороших задач: квантование движения электронов в постоянном магнитном поле. Решил он эту задачу весной — в Кембридже, у Резерфорда. Так в истории физики наряду с парамагнетизмом Паули появился диамагнетизм Ландау.

Это была удачная находка, потому что в знаменитой диссертации Бора было строго показано, что классическое рассмотрение не дает вклада электронов в диамагнетизм металлов. Этой работой Ландау закрепился в ряду могучих физиков эпохи бури и натиска и присвоил себе в своей классификации ученых второй класс. Первый класс в ней занимали Бор, Шредингер, Гейзенберг, Дирак и (впоследствии) Ферми. Эйнштейну он отводил высший — половинный — класс.

Встреча с Паули произвела на Ландау огромное впечатление. Я вспоминаю, что как-то в Москве Ландау пытался вступить с Паули в спор. Но Паули ему сказал: «Ах, нет, Ландау, подумайте сами».

Зрелище было весьма непривычное.

●

Говорят, что характер Ландау в его молодые годы проявлялся в задиристости, категоричности суждений (речь идет не о физике), граничащей с нарочитой эксцентричностью.

Эти черты напоминали мне молодого Маяковского, когда он еще ходил в желтой кофте и потрясал своих случайных слушателей высказываниями о себе и своей значимости.

Сходство неизбежно заставляет искать общее объяснение. Я думаю, дело здесь в том, что подобные проявления своего «я» свойственны гению, который выходит на подобающее ему место.

Когда Маяковский добился общего признания, он стал мягче, снисходительнее и добрее.

Тот же путь прошел и Ландау. Когда к нему пришло всеобщее признание — как на родине, так и за рубежом,— он перестал быть задиристым. Я счастлив тем, что в годы невзгод в полной мере испытал на себе его доброе отношение к людям, его привязанность к старым товарищам и друзьям.

●

В области теоретической физики, по моему мнению, ученых можно разделить, как это делается в музыке, на исполнителей и композиторов. Редко эти два направления творчества представлены в одном музыканте.

Физик-композитор, создатель новой теории должен до некоторой степени идти на риск отказа от стройной системы в рамках традиционно привычной логики.

Привычной логике на первый взгляд противоречит утверждение Эйнштейна, что скорость света одинакова во всех системах отсчета, или утверждение Бора, что электрон излучает в момент перехода с одной орбиты на другую и не излучает, пребывая на одной орбите.

Следует, однако, заметить, что «на высшем уровне» научного творчества грань между ученым-композитором и ученым-исполнителем в значительной мере стирается и становится подчас неуловимой.

Судьба наделила Ландау потрясающей по силе логической машиной, позволявшей ему немедленно усматривать противоречия и недоделки в работах своих коллег и отбрасывать их как «патологические». Но это же свойство его ума иногда обращалось против него, поскольку он не позволял себе выходить за рамки своей железной логики.

Поэтому он являлся одним из лучших в мире исполнителей и мог решить любую задачу, если она вообще была разрешима. И тут, по логике творчества, он порою превращался в композитора — без «своей музыки» решение не далось бы в руки.

●

За что же Ландау пользовался такой любовью и таким уважением во всем научном мире?

Мне кажется, что дело здесь прежде всего в том, что для людей науки в высшей степени характерно испытывать непреодолимое, свободное от всякой зависти восхищение перед подлинным талантом.

Поражала научная честность Ландау. Он никогда не делал вида, что понимает вопрос, чтобы отделаться фразой, брошенной с высоты своего величия.

Огромное впечатление производила универсальность знаний Ландау. В то время как в теоретической физике все более обнаруживался опасный уклон к специализации (дело дошло до того, что сегодня специалисты по элементарным частицам перестают понимать специалистов по квантовой теории поля!), Ландау чувствовал себя уверенно в самых различных и отстоящих далеко друг от друга разделах теоретической физики.

Он не старел; вместе с расширением объема физических знаний рос и совершенствовался его талант.

Правда, близкие товарищи замечали, что иногда он отмежевывался от вопроса замечанием: «Ну, это меня не интересует». Но вскоре оказывалось, что он не забывает заданных ему вопросов: подобно шахматисту, играющему на нескольких досках сразу, он использовал свойство своего ума обдумывать одновременно несколько различных проблем. Если вопрос был стоящий, Ландау некоторое время спустя как бы невзначай выдавал ответ: «Между прочим, ты спрашивал меня о том-то... Так вот...». Далее следовало подробное объяснение.

●

Я думаю, что должно быть написано несколько биографий Ландау.

Прежде всего — научная биография. Роль ее в значительной степени выполняет статья Е. М. Лифшица, приложенная к двухтомному собранию трудов Ландау. Хотелось бы, чтобы у Евгения Михайловича нашлось время значительно расширить ее.

Собрание трудов Ландау должно быть снабжено большими и подробными примечаниями, облегчающими их чтение, чтобы любой студент мог учиться по этим статьям, а не смотреть на них как на реликвии прошлой эпохи. (Так, например, были изданы в США труды Гиббса: за каждой статьей следует обширный комментарий, по объему превышающий саму статью.)

Что же касается беллетризованной биографии Ландау, то это чрезвычайно сложная задача. Она по плечу только большому писателю.

Артур ХЕЙЛИ.

Роман.

К О Л

26

На следующее утро в воскресенье Адам повторил Эрике, что если она хочет, можно выехать немедленно. Но она сказала «нет». Если уезжать, то уезжать надо рано и, значит, спешно паковать чемоданы, а такая затрата сил для того лишь, чтобы поскорее вернуться в Детройт, просто неоправданна.

Как сообщала газета «Эннистон стар», похороны Пьера назначены были на среду в Дирборне. Его останки еще сегодня переправят в Детройт.

Вскоре после того, как они решили, что остаются, Эрика сказала Адаму:

— Ты поезжай, посмотри пятисотмильную гонку. Тебе ведь хочется, верно? Ну, а я буду здесь.

— Если мы не возвращаемся в Детройт, мне, конечно, хотелось бы посмотреть гонку,— признался Адам.— А тебе не будет скучно одной?

Эрика сказала, что не будет. Она была благодарна Адаму за то, что и вчера и сегодня он ни о чем ее не расспрашивал. Он явно понимал, что Эрику травмировала страшная смерть знакомого человека, а если и задумывался над тем, чему еще можно приписать такое горе, то благоразумно не высказывал своих мыслей вслух.

Однако когда Адаму пришло время ехать на мотодром, Эрика не захотела оставаться одна и решила все-таки поехать.

Отправились они в машине, что заняло гораздо больше времени, чем накануне на вертолете, и дало возможность Эрике прийти в себя. Во всяком случае, она рада была, что уехала из мотеля. Как и весь уик-энд, погода стояла дивная, и пейзажи Алабамы радовали глаз.

На мотодроме, в ложе, отведенной для компании, все, казалось, было как всегда, как и накануне, до катастрофы: шел непринужденный разговор о том, что оба главных фаворита сегодняшней гонки «Талладега-500» поедут на машинах компании. Эрика вспомнила, что ее как-то знакомили с одним из гонщиков — его звали Уэйн Онпатти.

Если сегодня первым к финишу придет Онпатти или другой фаворит Бадди Андлер, вчерашняя неудача забудется, потому что «Талладега-500» — более трудное и, следовательно, более важное состязание.

Главные гонки проводились, как правило, по воскресным дням, и фирмы по производству автомашин, автопокрышек и прочего оборудования избрали своим девизом: «В воскресенье — побеждай, в понедельник — продавай!»

В ложе компании, как и вчера, оказалось полно народу. Хуб Хьюитсон, сидевший в переднем ряду, был явно в хорошем настроении. Эрика выбрала место с краю в третьем ряду, ей хотелось по возможности быть одной.

Автогонки, как вина, бывают удачные и неудачные. Для «Талладега-500» этот год оказался сверхудачным — состязание развивалось стремительным темпом и было захватывающе интересным, начиная со старта, взятого на большой скорости, и кончая блистательным финишем. На протяжении ста восьмидесяти восьми кругов, то есть пятисот миль, лидерство неоднократно переходило от одного гонщика к другому. Уэйн Онпатти и Бадди Андлер, фавориты фирмы, где работал Адам, неизменно шли впереди, но у них было с полдюжины сильных соперников, в том числе победитель субботней гонки Головорез, почти все время возглавлявший состязание. Хотя такой свалки, как накануне, не произошло и ни один гонщик не пострадал, около дюжины машин сошло с трека из-за технических неполадок. Желтые предупредительные флажки, требующие снижения темпа, редко взвивались в воздух,— подавляющая часть гонки проходила на предельных скоростях, при зеленых флажках.

В самом конце между Головорезом и Уэйном Онпатти разгорелась ожесточенная борьба за лидерство — Онпатти все время шел чуть-чуть впереди и вдруг свернул в «бокс». По ложе компании прокатился вздох разочарования; оказалось, он решил в последнюю минуту сменить колеса, это стоило ему целых полкруга; за это время Головорез успел уйти на целых полкруга вперед.

Однако замена колес себя оправдала: Онпатти получил дополнительную устойчивость на виражах и в результате на дальней прямой последнего круга нагнал Головореза и некоторое время шел с ним вровень. И тем не менее даже когда они оба стрелой пронеслись по ближней прямой и уже видели перед собой финиш, никто еще не мог бы предсказать имя победителя. Но вот фут за футом Онпатти стал обходить Головореза и на полкорпуса впереди первым пересек линию финиша.

За два-три круга до финиша почти все, кто сидел в ложе компании, вскочили с мест, истерически скандируя имя Уэйна Онпатти, а Хуб Хьюитсон и еще несколько человек даже прыгали от радости, словно дети.

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 1—5, 1974 г.

Е С А

Перевод с английского
Т. КУДРЯВЦЕВОЙ
и В. ВЛАДИМИРОВА.

Когда был объявлен результат, на мгновение воцарилась тишина, и затем оглушительный рев.

Раскатистое «ура» смешалось с возгласами бурного ликования. Сияющие сотрудники компании и их гости хлопали друг друга по спине, обменивались рукопожатиями. В проходе между рядами два почтенных вице-президента отплясывали джигу. «Наша машина выиграла! Наша!» — победоносно звучало в ложе. Кто-то горланил: «В воскресенье — побеждай, в понедельник — продавай!»

Эрика смотрела на все сначала отчужденно, а затем — не веря глазам своим и ушам. Конечно, она могла понять охватившую всех радость; она сама сначала была безучастна, но под конец не выдержала и стала с интересом наблюдать за происходящим и даже вместе с другими наклонилась вперед в нетерпеливом ожидании результатов финиша. Но э т о... это безумие и полное забвение всего на свете — это уже совсем другое.

Ей вспомнилось вчерашнее — боль и горечь утраты. Тело Пьера еще везут хоронить, а здесь уже все забыто — так быстро и бесповоротно. «В воскресенье — побеждай, в понедельник — продавай!»

— Это единственное, что вас волнует! — чеканя каждое слово, ледяным тоном произнесла Эрика.

Страсти улеглись не сразу. Но ее голос все же перекрыл голоса стоявших рядом, и они умолкли; стало немного тише, и Эрика повторила четко и ясно:

— Я сказала: это единственное, что вас волнует!

Теперь ее слова уже дошли до всех. В ложе все смолкло — и разговоры и шум. Во внезапно наступившей тишине кто-то спросил:

— А что тут дурного?

Такой реакции Эрика не ожидала. Она произнесла ту фразу вдруг, по наитию, вовсе не желая привлекать к себе внимание, и сейчас инстинкт подсказал ей: надо уходить и немедленно, чтобы не ставить Адама в сложное положение. И тут ее охватила злость. Злость на Детройт, на царящие в нем нравы, многие из которых так наглядно проявились здесь, в ложе, злость на то, что сделал этот город с Адамом и с ней. Не станет она стандартной куклой, не допустит, чтобы ее превратили в послушную жену высокопоставленного чиновника.

— А что тут дурного? — повторил кто-то.

— Да все,— сказала Эрика,— ведь вы живете — м ы живем — только ради автомобилей, прибылей и победы в конкуренции. Этому посвящается если не все время, то большая его часть. А остальное предается забвению.

Только вчера здесь погиб человек. Мы все его знали. А у вас в мыслях лишь одно: «В воскресенье побеждай!»... Он же для вас — вчерашний день!.. Вот вы уже и забыли о нем...— Она умолкла.

Эрика почувствовала на себе взгляд Адама. И удивилась, увидев, что лицо его не выражало иронии.

Адам с самого начала слышал каждое ее слово. А сейчас до него стали доходить и другие звуки, связанные с завершением гонок: финиширование отставших машин, новые взрывы приветствий в честь Онпатти, направлявшегося к «боксам» и к дорожке победителей. Одновременно Адам увидел, как насупился Хуб Хьюитсон. Остальные чувствовали себя неловко и не знали, куда смотреть.

Адам понял, что пора вмешаться. Объективно говоря, хотя все сказанное Эрикой была сущая правда, он сомневался, что она выбрала для этого подходящий момент: нельзя не считаться с тем, какое раздражение это вызвало у Хьюитсона. Но он вдруг обнаружил, что ему абсолютно наплевать! Пошли они все к черту! Он понимал лишь, что любит Эрику, как еще никогда не любил.

— Адам,— сказал вице-президент довольно спокойным тоном,— лучше бы вы увели отсюда свою жену.

Адам кивнул. Так будет лучше и для Эрики, подумал он.

— А почему, собственно?

Все оглянулись: голос раздался откуда-то из глубины ложи. Кэтрин Хьюитсон с вышиванием в руках стояла в проходе и, сжав губы, смотрела на них.

— А почему, собственно? — повторила она.— Потому что Эрика сказала то, что собиралась сказать я, только у меня не хватило мужества? Потому что она выразила словами то, что здесь думают все женщины, только первой заговорила самая юная из нас? — Она обвела взглядом лица людей, которые молча стояли перед нею.— Эх вы, а еще мужчины!

Внезапно Эрика почувствовала на себе взгляды других женщин — они смотрели на нее без удивления, но и без враждебности.

В автомобильной компании Хуб Хьюитсон был на положении кронпринца — он и

держал себя соответственно. Но для своей жены он был всего лишь муж, который знал свои обязательства и знал, когда и как к ней подойти. Перестав хмуриться, он кивнул и, подойдя к Эрике, взял ее за руки.

— Моя дорогая,— произнес он громко, чтоб было слышно всем в ложе,— иногда в суете, за делами или по каким-то другим причинам мы забываем некоторые простые, но важные истины. И тогда кто-то должен нам на это указать. Я благодарен вам за то, что вы это сделали.

Напряжение в ложе сразу разрядилось, и все стали выбираться из нее на солнышко. Кто-то сказал:

— Пойдемте, поздравим Онпатти...

Адам и Эрика решили несколько дней передохнуть. Вечером они сидели во внутреннем дворике отеля, и Эрика, глубоко переведя дух, словно перед затяжным прыжком, вдруг прервала молчание:

— Я что-то должна тебе сказать.

— Если насчет Пьера,— спокойно произнес Адам,— то не надо. Я все знаю. У нас ведь и без того полно проблем.

— Между нами все было кончено еще до гибели Пьера.

— Кончено или не кончено, я хочу, чтобы ты вернулась ко мне.

Эрика взглянула на Адама.

— Какой ты все же хороший,— сказала она, чувствуя, как к горлу подступают слезы.— Я, видно, всегда недооценивала тебя.

— Я думаю, это относится к нам обоим,— сказал Адам.

27

В первых числах сентября «Орион» был официально представлен прессе, автомобильным коммерсантам и публике.

Вся пресса Соединенных Штатов знакомилась с новой моделью в Чикаго, после чего был устроен пышный, с обильными возлияниями прием — говорили, что это в последний раз, таких больше не будет. Дело в том, что компании хоть и поздно, но поняли: корми журналистов белужьей икрой и шампанским или сосисками с пивом,— в любом случае почти все напишут лишь то, что видели. Тогда зачем тратиться впустую?

Но ничто в обозримом будущем не предвещало перемен в представлении новых моделей коммерческим кругам — с «Орионом» знакомили в Новом Орлеане, и продолжалось это целых шесть дней.

То была настоящая феерия, красочная и ослепительная, на которую пригласили было семь тысяч бизнесменов-оптовиков, занимающихся продажей автомобилей, их жен и любовниц; все они прибывали на специально зафрахтованных самолетах, включая несколько «боингов-747».

Для их размещения были забронированы крупнейшие отели города, а также Ривергейт Аудиториум — для ночного музыкального шоу, которое, как утверждал один ошеломленный зритель, «мог бы продержаться на Бродвее целый год». Финал этого шоу был прямо-таки умопомрачительный: разорвав мерцающий Млечный Путь, под аккомпанемент сотни скрипок с неба медленно спустилась огромная сияющая звезда и, коснувшись середины сцены, распалась — взорам зрителей предстал «Орион». Зал взорвался от аплодисментов.

Всевозможные аттракционы, игры и представления заполняли каждый последующий день, а по ночам над портом взметался фейерверк, огненные россыпи которого складывались в слово «ОРИОН».

На фестиваль приехали и Адам с Эрикой, а также Бретт Дилозанто; ненадолго прилетела и Барбара.

В один из двух вечеров, которые Барбара провела в Новом Орлеане, обе пары отправились поужинать в ресторан Бреннана, что во Французском квартале. Адам, немного знавший Мэтта Залески, осведомился у Барбары, как чувствует себя отец.

— Теперь он уже может сам дышать и немного шевелить левой рукой,— ответила она.— А в остальном — полностью парализован.

Адам и Эрика что-то пробормотали в знак сочувствия.

Барбара, естественно, не сказала им, что каждый день молится о том, чтобы отец скорее умер и избавился от этой невероятной муки, которую она всякий раз видит в его глазах. Но она прекрасно понимала, что все может сложиться иначе. Ей, например, было известно, что старший из клана Кеннеди — Джозеф Кеннеди — прожил парализованный целых восемь лет.

Барбара рассказала Трентонам, что собирается перевезти отца домой на Ройал-Оук и нанять медсестру, чтобы та ходила за ним круглые сутки. И тогда им с Бреттом какое-то время придется жить то там, то у него на квартире.

— Кстати,— заметила Барбара, вспомнив об этом в связи с домом на Ройал-Оук,— Бретт увлекся выращиванием орхидей.

И она с улыбкой принялась рассказывать Адаму и Эрике, что Бретт взял на себя все заботы об оранжерее ее отца и даже приобрел специальные книги.

— Меня поражает в орхидеях красота линий, их изгибы,— сказал Бретт.— Вполне возможно, что они наведут конструкторов на мысль о новом поколении автомобилей. Не только в смысле формы, но и названия. А что если назвать «Орхидеей» модель с двумя дверцами и жесткой крышей?

— Мы сегодня собрались здесь из-за «Ориона»,— напомнила ему Барбара.— К тому же это легче произносить.

За ужином Адам туманно намекнул на «Фарстар», из осторожности не назвав, однако, модели.

— Поскорее прошла бы эта неделя,— признался он Барбаре.— Теперь «Орион» — уже в руках специалистов по реализации и сбыту. Нам же продолжать пахать и сеять.

— Еще две недели, и начнется великое чесание языков,— заметил Бретт.

Адам молча кивнул.

Барбара почувствовала, что Адам и Бретт невероятно увлечены «Фарстаром», и подумала, решится ли Бретт уйти из автомобильной промышленности в конце года. Она

знала, что Бретт еще не говорил об этом с Адамом, и не сомневалась, что тот постарается убедить его остаться.

Когда дошла очередь до Барбары, она рассказала, что нового и в ее работе. Документальный фильм «Автомобильная столица» был закончен и хорошо принят на просмотрах критикой. В результате авторитет Барбары в агентстве неизмеримо возрос, и ей с Гропетти поручили делать новый фильм для другого клиента.

Все принялись ее поздравлять, а Бретт так и сиял от гордости.

Вскоре разговор опять зашел об «Орионе» и о роскошном представлении, устроенном для коммерсантов.

— И тем не менее,— сказала Эрика,— я далеко не уверена, что эти празднества надо растягивать на целую неделю.

— Надо,— сказал Адам,— и я сейчас объясню почему. На таком шоу бизнесмены и коммерсанты видят рекламируемый автомобиль в самом выгодном свете — это как бриллиант в оправе Тиффани. С таким впечатлением, которому способствует весь этот шумный карнавал, они возвращаются домой и ждут не дождутся, когда наконец новая модель очутится перед их торгашеской светлостью.

— Причем вся в пыли,—добавил Бретт.— Или грязная, закопченная после перевозки, колеса без колпаков, бамперы в масле, стекла заклеены бумагой. В общем, вид весьма безотрадный.

Адам кивнул.

— Совершенно верно. Но закупщики и торговцы уже видели машину, какой она должна быть. Они знают, как она выглядит на стенде, и, полные энтузиазма, приступают к ее реализации.

И неделю спустя, когда «Орион» появился в демонстрационных салонах всей Северной Америки, предсказания Адама стали оправдываться.

«Мы не помним случая,—писал еженедельник «Автомобильные новости», непререкаемый авторитет в американском автомобилестроении,— чтобы новая модель нашла так быстро путь к потребителю. Уже сейчас на нее поступило такое множество заказов, что ее создатели прыгают от радости, технический персонал работает до изнеможения, а конкуренты — в панике».

В том же духе высказывались и другие органы печати.

Не удивительно поэтому, что настроение у руководителей компании было более чем приподнятое, когда они вскоре после выпуска «Ориона» собрались на заседание, чтобы обсудить проблемы, связанные с «Фарстаром».

Это было решающее производственное совещание — последнее из трех. Два предшествующих «Фарстар» успешно миновал. Теперь этот проект либо получит зеленую улицу — и тогда через два года на рынке появится новая модель, либо, подобно многим другим, будет навсегда отвергнут.

Совет по проблемам будущей продукции, в который сейчас входило пятнадцать человек, начал собираться вскоре после девяти. Совещание было назначено на десять утра, однако по установившейся традиции целый час посвящался неофициальным беседам, которые по двое, по трое вели члены совета.

Зал для совещаний находился на пятнадцатом этаже административного корпуса — это было небольшое, роскошно обставленное помещение, посредине которого стоял подковообразный стол из полированного ореха. У закругленного конца подковы выстроились пять кресел с высокими спинками, обтянутыми черной кожей,— для председателя совета, президента компании и трех его заместителей. Остальные кресла с низкими спинками предназначались для всех присутствующих, независимо от их ранга и положения.

У концов подковы стояла небольшая кафедра для выступающих. Сегодня главным действующим лицом будет Адам Трентон. Позади кафедры был натянут экран для демонстрации слайдов и кинокадров.

Рядом с подковой стоял столик для двух секретарей. В кулисах и демонстрационном помещении толпились консультанты и эксперты с толстыми черными блокнотами, в которых, как выразился один остряк, можно найти ответ на любой вопрос, какой способен задать человек.

И, как всегда, несмотря на вызванное «Орионом» приподнятое настроение и внешнюю раскованность, которая могла ввести в заблуждение стороннего наблюдателя, совещание будет носить самый серьезный характер. Ведь речь пойдет о том, на что компания должна выложить миллионы долларов, ставя на карту свой престиж и само свое существование. Здесь зарождались самые крупные аферы международного масштаба, и это были действительно аферы, ибо, несмотря на все исследования и подсчеты, окончательное «да» или «нет» определялось инстинктом, основывалось исключительно на коммерческом чутье.

Как только появились первые участники совещания, стали разносить кофе.

Примерно в половине десятого, когда почти все уже были на месте, в зал ураганом ворвался Хуб Хьюитсон. Он взял чашечку с кофе и знаком подозвал к себе Адама и Элроя Брейсуэйта, которые как раз стояли рядом и беседовали.

С довольным видом Хьюитсон раскрыл принесенную им папку и стал раскладывать на подковообразном столе какие-то чертежи.

— Только что получил прямо в руки. Вовремя, а?

К столу подошел вице-президент по конструированию и моделированию машин, и все четверо принялись рассматривать чертежи. Всем было ясно, что это такое. На каждом стояла марка одного из членов Большой тройки, причем были тут и рисунки и спецификации новой модели. Не вызывало сомнения и то, что речь шла о модели, с которой «Фарстару» в случае одобрения сегодняшних предложений придется через два года конкурировать.

Серебряный Лис слегка присвистнул.

— Просто удивительно,— заметил вице-президент по конструированию и моделиро-

ванню машии,— как в некоторых отношениях их ход мысли совпадает с нашим.

Хуб Хьюитсон пожал плечами.

— Они, как и мы, держат нос по ветру, читают те же газеты, изучают иаметившиеся тенденции: оии прекрасно знают, чем живет современный мир. К тому же у иих работают парни с головой.— Вице-президеит бросил взгляд иа Адама.— А вы что скажете?

— Я скажу, что наша модель несравненно лучше. Да и по времени мы их обгоним.

— Я смотрю, вы очень уверены в себе.

— Если это вам показалось,— сказал Адам,— значит, так оио и есть.

Хуб Хьюитсон стал скатывать чертежи. Адам знал, что через какое-то время они обстоятельно изучат модель конкурентов и, может быть, внесут поправки в собственные расчеты.

— Я часто думаю,— сказал Адам,— сколько иам приходится платить за такую вот техническую документацию.

Хуб Хьюитсон ухмыльнулся.

— Не так много, как вы полагаете. Вы когда-нибудь слышали о хорошо оплачиваемых шпионах?

— Да вроде бы нет.— Адам задумался: а ведь все крупные автомобильные компании занимаются промышленным шпиоиажем, хоть и отрицают это. Шпионский центр его собствениой компании, закамуфлированный под безобидной вывеской, расположился в одном из тесных, забитых всяким хламом помещений центра моделирования. Туда стекалась информация из самых разных источников.

Главные поставщики информации — это научные сотрудники, инженеры конкурирующих фирм. Подобно всем научным работникам, инженеры любят печататься, а кроме того, в их докладах на конгрессах разных технических обществ иередко проскальзывает какой-нибудь параграф или фраза, на первый взгляд ничего не значащие, но если сопоставить и с другими данными, получаешь представление о том, в каком направлении работает и думает конкурент. Среди тех, кто занимается «автомобильным шпионажем», есть даже поговорка, что «инженеры наивны, как младенцы».

Менее безгрешной была утечка информации из детройтского Атлетического клуба, где за рюмкой спиртного собирались работники старшего и среднего звена всех автомобильных компаний. Разомлев от алкоголя, не чувствуя сдерживающей узды, они старались перещеголять друг друга в осведомленности о секретах фирмы. За несколько лет чуткие уши агентов соответствующих секретных служб уловили немало пикантных высказываний, а иногда даже весьма важных сведений.

Еще одна утечка информации была связана с поставщиками изделий кузнечно-прессового производства. Нередко одна и та же фирма выполняла заказы двух или даже трех крупных автомобильных компаний, в результате человек, вроде бы случайно заглянувший в цех, мог увидеть, какие части делают не только для его собственной, но и для конкурирующих фирм. Опытный дизайнер, увидев нижнюю часть штампа, может порой сразу представить себе всю заднюю или переднюю часть новой модели конкурента, а потом у себя в мастерской сделать эскиз.

Иными методами пользуются порой независимые агентства, о характере деятельности которых мало что известно. Так, например, они наиимают служащих, увольняемых конкурентом, заставляют их выкрадывать техническую документацию, а нередко дело доходит даже до просмотра содержимого корзин для бумаг. Время от времени какого-нибудь служащего, не слишком обремененного чувством лояльности, «забрасывают» в другую компанию. Но это были грязные методы, о которых высшее начальство предпочитало ничего не знать.

Мысли Адама снова вернулись к «Фарстару» и к заседанию совета по планированию продукции.

Часы показывали без десяти десять, когда в зал вместе с представителем совета директоров компании вошел председатель совета по планированию. В свое время он слыл динамичным руководителем, а теперь, по мнению Адама и других, уже «устарел», вскоре собирался на пенсию, и на его место, судя по всему, метил Хуб Хьюитсон.

— А какие модификации вы предполагаете внести в «Фарстар» для Канады? — раздался рядом с Адамом чей-то голос. Вопрос исходил от главы филиала компании в Канаде, которого из вежливости пригласили иа сегодняшнее заседание.

— Мы этим еще занимаемся,— сказал Адам, но все же дал краткие пояснения. Одну из моделей «Фарстара» выпустят специально для Канады под названием «Индепендент» *; на капоте у нее — видоизмененная эмблема с кленовым листом. В остальном же эта модель не будет ничем отличаться от американского варианта.

Собеседник кивнул.

— Для нас главное, чтобы были хоть какие-то отличия, на которые можно сослаться.

Адам все это прекрасно понимал. Хотя канадцы ездят на американских машинах, сделанных рабочими, входящими в американские профсоюзы, на дочерних предприятиях, контролируемых американским капиталом, национальное тщеславие побуждает их обманывать себя и верить, что страна обладает самостоятельной автомобильной промышленностью. Вот уже несколько лет Большая тройка, подыгрывая этому самообману, называла президентами управляющих своих канадских филиалов, хотя на самом деле эти президенты отвечали перед сидевшими в Детройте вице-президентами. Кроме того, автомобильные компании создали несколько «сугубо канадских» моделей. И тем не менее автомобильные магнаты все больше склонялись рассматривать Канаду лишь как один из многих рынков сбыта и постепенно отказывались от создания

* По-английски — независимый.

специальных моделей, которые всегда были только уловкой. Последней такой моделью, судя по всему, и должен быть канадский вариант «Фарстара».

Без одной минуты десять, когда все пятнадцать «вершителей судеб» заняли свои места, председатель совета глотнул апельсинового сока и, лукаво подмигнув, сказал:

— Если нет более оригинального предложения, мы могли бы начать.— И бросил взгляд на Хуба Хьюитсона.— Ну, кто первый?

— Элрой.

Взоры всех обратились к вице-президенту по модернизации продукции.

— Господин председатель, господа,— чеканя каждое слово, заговорил Серебряный Лис,— мы представляем на ваш суд «Фарстар» и рекомендуем приступить к его внедрению в производство. Все вы ознакомились с нашими проектами, нашими планами и видели гипсовые модели. Через несколько минут мы перейдем к деталям, а сейчас позвольте мне сказать следующее. Как бы мы ни назвали машину, во всяком случае, это уже не Далекая звезда*. В свое время мы выбрали такое название потому, что по сравнению с «Орионом» эта модель представлялась нам далекой перспективой... Я считаю, что и нашей компании и всей отрасли промышленности пора решительнее переходить в наступление и, подобно первооткрывателям, заняться поисками новых решений. Одним из таких поисков и является «Фарстар». Ну, а теперь о деталях.— Брейсуэйт кивнул Адаму, который уже стоял у кафедры.— О'кэй, начнем, пожалуй.

— В результате изучения потребностей рынка,— произнес Адам, когда позади него на экране появилось первое изображение,— обнаружилась брешь, которую и заполнит «Фарстар». Здесь показано, каков будет потенциал рынка через два года.

Адам, как видно, уже неоднократно репетировал свое выступление и знал его наизусть.

Кратко комментируя с полдюжины промелькнувших на экране слайдов, Адам во время пауз между ними все думал о том, что сказал Элрой Брейсуэйт.

Слова Брейсуэйта о первооткрывателях напомнили Адаму о сэре Персивале Стюйвэзенте, который предлагал Адаму возглавить его компанию на Западном побережье. Перси согласен был ждать ответа до запуска «Ориона» в производство и сегодняшнего заседания по «Фарстару». А вот уже после сегодняшнего дня Адаму предстояло сделать выбор.

Адам все еще не знал, как поступить.

Внезапно голос Хуба Хьюитсона прервал изложение спецификации «Фарстара».

— Давайте на минутку поставим точку и поговорим о том, о чем нельзя промолчать. Этот «Фарстар» — самая уродливая колымага, какую я когда-либо видел.

Хьюитсон всегда так поступал: даже при одобрительном отношении к какому-либо проекту он сам вытаскивал на свет все возможные возражения, чтобы разжечь дискуссию.

Вокруг подковообразного стола раздался шепот: все были явно согласны с ним.

Адам, предвидевший такие возражения, спокойно заметил:

— Конечно, мы с самого начала отдавали себе в этом отчет.

После полуторачасовой нескончаемой и бесплодной дискуссии вице-президент по производству отодвинул в сторону лежавшие перед ним бумаги и подался чуть вперед.

— Если бы кто-нибудь явился ко мне с предложением построить такую машину, я не только выставил бы его за дверь, но и посоветовал бы поискать работу в другом месте.

В зале мгновенно воцарилась мертвая тишина. Адам, все еще стоявший на кафедре, ждал, что будет дальше.

Шеф производства Нолан Фрейдхейм — седовласый ветеран автомобильной промышленности — был настоящим дуайеном среди вице-президентов за этим столом. Он отличался грубоватым нравом, по его суровому, изрезанному морщинами лицу редко пробегала улыбка. Как и президент компании, он скоро уходил в отставку — с той лишь разницей, что Фрейдхейму оставалось прослужить меньше месяца и его преемник уже присутствовал здесь.

Все молчали, пока старик набивал трубку и раскуривал ее. Сидевшие за столом знали, что это последнее заседание совета, на котором он присутствует. Наконец, он нарушил молчание:

— Я бы именно так поступил, и тогда мы, видимо, лишились бы хорошего работника и, наверное, хорошей модели.— Он сделал затяжку и положил трубку на стол.— Наверно, потому и пробил мой час, и я рад, что он пробил. Многое из происходящего сейчас мне трудно понять. Многое мне не нравится, впрочем, и никогда не нравилось. Правда, в последнее время я обнаружил, что реагирую на это спокойнее, чем прежде. И еще одно: что бы мы сегодня ни решили, пока вы, ребята, будете биться над «Фарстаром» — или как бы вы ни назвали его впоследствии — я буду ловить рыбку с флоридских утесов. Если выдастся у вас свободная минутка, вспомните обо мне. Только скорей всего ее у вас не будет.

В ответ раздался добродушный смех.

— И все же, уходя, я хочу заронить в вас одну мысль,— продолжал Нолан Фрейдхейм.— Вначале я был настроен решительно против этой модели. В известном отношении я и до сих пор против: некоторые ее особенности, включая внешний вид, противоречат моему представлению о том, каким должен быть автомобиль. Но где-то нутром — а многие из нас принимали таким образом самые удачные решения — я чувствую, что идея правильная, хорошая, что именно такая машина нужна и что она по-

* По-английски «Фарстар» означает «Далекая звезда».

явится на рынке в самое время. Короче, я голосую «за». Я считаю, что «Фарстар» надо запускать.

— Благодарю вас, Нолан,— сказал председатель совета.— Я того же мнения, вы выразили его прекрасно.

Президент компании заявил, что поддерживает идею. К нему присоединились и другие, колебавшиеся до самого последнего момента. Несколько минут спустя принятое решение было внесено в протокол: «Фарстару» — «зеленую улицу»!

Адам почувствовал в душе странную пустоту. Цель достигнута. Следующее решение зависело только от него самого.

28

С последней недели августа Ролли Найт пребывал в страхе и тревоге.

Страх напал на него еще в чулане на заводе, когда Лерой Колфэкс прирезал одного из инкассаторов и они бросили там второго инкассатора и потерявшего сознание, раненого Паркленда. Затем, пока четверо заговорщиков — Громила-Руфи, Колфэкс, Папочка Лестер и сам Ролли — спешно уносили ноги с завода, страх его все нарастал. Помогая друг другу, они перелезли в темноте через высокий забор в виде металлической сетки, хорошо понимая, что появление их в проходной вызовет излишние вопросы и последующее разоблачение.

Перелезая через сетку, Ролли разодрал себе проволокой руку, а Громила-Руфи тяжело упал и повредил ногу, тем не менее всем удалось перемахнуть на ту сторону. Затем, избегая освещенных участков, они поодиночке добрались до одной из автомобильных стоянок, где у Громилы-Руфи была машина. За руль сел Папочка, потому что у Громилы-Руфи распухла и очень болела лодыжка. Они выехали со стоянки с потушенными огнями и включили фары, лишь когда выбрались на шоссе.

Обернувшись, они посмотрели на завод. Внешне все выглядело спокойно, никаких признаков тревоги заметно не было.

— Ну, ребятки, н ну,— взволнованно запричитал Папочка, продолжая вести машину.— До чего же я рад, что мы вышли сухими из воды!

— Никуда мы еще не вышли,— пробурчал Громила-Руфи с заднего сиденья.

Ролли, который сидел впереди рядом с Папочкой и старался промасленной тряпкой зажать рану, чтобы остановить кровь, понимал, что Громила-Руфи прав.

Несмотря на падение, Громила-Руфи сумел перебросить через забор два связанных цепью мешка с деньгами. Два других мешка держал Лерой Колфэкс. На заднем сиденье они взрезали мешки ножами и затем ссыпали содержимое — сплошь серебряные монеты — в несколько бумажных кульков. На шоссе, до того, как въехать в Детройт, Колфэкс и Громила-Руфи выбросили мешки в окно.

В городе они оставили машину в каком-то тупике и разбежались. Но прежде Громила-Руфи строго предупредил каждого:

— Запомните, нужно вести себя так, будто ничего не случилось. Сумеем не подать вида — тогда ни одна свинья не докажет, что мы были сегодня вечером на заводе. И каждый явится на работу, как ни в чем не бывало.— И он сверлящим взглядом вонзился в трех своих сообщников.— Если меня не послушаетесь, свиньи начнут рыть в нашу сторону.

— Может, лучше нам смыться? — робко произнес Лерой Колфэкс.

— Только попробуй,— огрызнулся Громила-Руфи,— можешь не сомневаться, все равно найду и убью — как ты сам прикончил того мерзавца и всех нас угробил...

— Я и не думаю смываться,— поспешил заверить его Колфэкс.— Просто в голову пришло.

— А пусть не приходит! Ты уже доказал, что мозгов у тебя нет.

Колфэкс промолчал.

Хотя за все это время Ролли не произнес ни слова, он охотнее всего дал бы деру. Но куда? Бежать ему было абсолютно некуда. Ему казалось, жизнь покидает его, словно бы куда-то утекает, как вытекала кровь из пораненой руки. Вдруг он вспомнил: начало сегодняшним событиям положило то, что произошло год тому назад, когда белый полицейский прицепился к нему, а черный дал карточку с адресом бюро найма неквалифицированных рабочих. Теперь Ролли понял, что допустил ошибку, когда пошел туда. А может, это не было ошибкой? Ведь если бы не произошло этой истории, случилось бы что-то другое, но конец все равно был бы один.

— А теперь слушайте хорошенько,— сказал Громила-Руфи,— все мы здесь завязаны и потому должны держаться друг за друга. Если никто из нас четверых не распустит язык, все будет о'кэй.

Другие, возможно, поверили. Но только не Ролли.

Затем они расстались, и каждый захватил с собой бумажный кулек, набитый монетами, которые Громила-Руфи и Колфэкс, сидевшие сзади, разделили на четверых. Пакет Громилы-Руфи выглядел внушительнее остальных.

Ролли понимал, какой уликой может оказаться этот бумажный кулек в случае, если его остановит полицейский патруль, и потому осмотрительно выбирал маршрут.

Добравшись до своего дома на углу Блэйн и Двенадцатой улицы, он увидел, что Мей Лу дома не было — по всей вероятности, она ушла в кино. Ролли вымыл пораненую руку и туго перевязал ее полотенцем.

Затем он высыпал деньги из кулька и пересчитал их, разложив на кучки. Оказалось тридцать долларов и семьдесят пять центов — меньше, чем он зарабатывал за день на конвейере.

Если бы Ролли был достаточно образован или обладал философским складом

ума, он, возможно, и усомнился бы в душе, стоит ли человеку рисковать за столь смехотворную сумму, как тридцать долларов и семьдесят пять центов, и соизмеримо ли это с тем, что он может потерять. Перед ним уже и раньше вставал вопрос о том, как быть, и всякий раз он боялся рискнуть — боялся отказаться, когда его стали втягивать в преступные аферы на заводе, боялся выйти из игры сегодня,— а ведь мог отказаться, когда Громила-Руфи сунул ему в руку пистолет.

Со всем этим был связан подлинный, а не воображаемый риск. Громила-Руфи мог послать людей избить Ролли до полусмерти да еще переломать ему ребра — с такой же легкостью, с какой посылают в соседнюю лавку за продуктами. Оба хорошо это знали. Так что куда ни плюнь, Ролли оказался бы в роли пострадавшего.

И все же в конечном счете он не пострадал бы так, как может пострадать сейчас,— ведь за убийство дают пожизненное заключение.

По сути дела, тот выбор, который стоял перед Ролли и который он сделал, а мог и не сделать, в той или иной степени встает перед всеми людьми, живущими в нашем свободном обществе. Однако в этом обществе есть люди, которые рождаются с весьма ограниченной возможностью выбора, опровергающей старое, как мир, утверждение, что «все люди от рождения равны». Ролли и десятки тысяч ему подобных, чье продвижение по жизни с самого рождения наталкивается на преграды, воздвигнутые нищетой, неравенством, скудными возможностями да к тому же более чем скромным образованием, не дающим достаточной подготовки для принятия жизненно важных решений, с самого начала обречены страдать. Разница может быть лишь в степени их страданий.

Таким образом, трагедия Ролли Найта была двоякой: во-первых, то, что он родился в мрачной части планеты, и, во-вторых, то, что общество неспособно было дать ему образование и возможность пробиться в люди.

Ничего этого Ролли Найт не знал — им владели лишь глубокое отчаяние и страх перед завтрашним днем; он сунул под кровать тридцать долларов семьдесят пять центов серебром и уснул крепким сном. Он не проснулся, даже когда Мей Лу вернулась домой.

Утром Мей Лу перевязала ему руку — в глазах ее был молчаливый вопрос, но Ролли не ответил на него. И через некоторое время отправился на работу.

На заводе только и разговору было, что об убийстве и ограблении, происшедших накануне,— об этом сообщали радио, телевидение и утренние газеты. На участке конвейера, где работал Ролли, всеобщий интерес вызвало сообщение об избиении Фрэнка Паркленда, который находился в больнице; правда, говорили, что он отделался лишь легким сотрясением мозга.

В одном сообщении говорилось также, что под впечатлением всей этой истории и из-за вечного перенапряжения один из руководителей завода получил инфаркт. Впрочем, последнее выглядело явным преувеличением: ну, разве управляющие когда перенапрягаются?!

На конвейере рабочие лишь поговорили между собой об ограблении и убийстве — и все. В утренней смене, насколько мог судить Ролли, основываясь на данных телеграфа джунглей, тоже никого не допрашивали.

Да и в ходивших по заводу слухах тоже не называлось никаких имен.

Хотя Громила-Руфи предупреждал трех своих сообщников, что надо непременно явиться на работу, сам он не появился. Во время обеда Папочка сообщил Ролли, что у Громилы-Руфи страшно распухла нога и он не может на нее ступить, поэтому он оказался больным: накануне, мол, возвращаясь пьяный домой, упал с лестницы.

Папочка трясся и очень нервничал, но потом поуспокоился и с явным намерением потрепаться подошел к рабочему месту Ролли.

— Да перестань ты, ради бога, крутиться возле меня! — тихонько цыкнул на него Ролли.— И заткни, наконец, свою вонючую глотку! — Если кто и проговорится, боялся Ролли, так только Папочка.

В тот день ничего примечательного так и не произошло. Не произошло и на другой день. И в течение всей последующей недели.

С каждым днем тревога Ролли постепенно отступала, и у него становилось чуть спокойнее на душе. Тем не менее он понимал, что самое страшное может случиться в любой момент. Отдавал он себе отчет и в другом: если менее серьезные преступления могут остаться нераскрытыми и полиция, махнув рукой, порой закрывает дело, на убийства такая практика не распространяется. От такого дела, рассуждал Ролли, полиция так быстро не отступится.

Дальнейшее развитие событий показало, что Ролли оказался отчасти прав, а отчасти — нет.

Дело в том, что время ограбления было выбрано очень искусно. Это обстоятельство побудило полицию сконцентрировать все внимание на вечерней смене, хотя детективы вовсе не были убеждены в том, что преступники вообще работают на заводе. Многие преступления на заводах совершаются совершенно посторонними людьми, которые проникают на территорию по поддельным или украденным у рабочих пропускам.

Единственной отправной точкой для полиции было свидетельство оставшегося в живых инкассатора, заявившего, что преступники орудовали вчетвером, в масках и вооруженные. Кажется, все четверо — черные, а как они выглядели, он не запомнил. В отличие от своего убитого напарника этот инкассатор не успел разглядеть лицо грабителя, с которого была сорвана маска.

Фрэнк Паркленд, которого сбили с ног, как только он переступил порог чулана, вообще ничего не видел.

На месте преступления не было обнаружено ни отпечатков пальцев, ни оружия. Взрезанные мешки из-под денег подобрали недалеко от шоссе, но это тоже ничего не дало,— можно было лишь сделать вывод, что тот, кто выбросил их, направлялся к центру города.

Группа из четырех детективов, занявшаяся расследованием этого дела, начала с методического просеивания работающих на заводе, а также ознакомления с личными делами почти трех тысяч, занятых в вечернюю смену. Среди них оказалось немало таких, кто имел ранее судимость. Все они подверглись допросу, но безрезультатно. На это ушло время. К тому же в ходе следствия число детективов сократили с четырех до двух, да и эти двое параллельно занимались другими делами.

Нельзя сказать, чтобы никто не подумал о том, что разыскиваемые преступники могли работать в утреннюю смену и остались на заводе специально, чтобы совершить ограбление. Просто это была одна из версий, но у полиции не хватало ни времени, ни людей, чтобы ее проверить.

Вообще-то говоря, полиция надеялась, что все узнается через какого-нибудь шпика или доносчика, как это обычно бывало, когда совершались тяжкие преступления в районе Большого Детройта. Но никаких сообщений не поступало. То ли никто не знал имен преступников, кроме них самих, то ли все остальные почему-то прикусили язык.

Полиции было известно, что мафия финансировала и эксплуатировала торговые автоматы на заводе; знала она и то, что погибший инкассатор был связан с мафией. Полиция полагала, хотя и не могла доказать, что именно этими двумя обстоятельствами и объяснялось всеобщее молчание.

Недели через три с половиной детективам поручили расследование уже новых дел, и полиция почти перестала заниматься происшедшим на заводе.

Иначе обстояло дело с другими организациями.

Как правило, мафия не любит, когда трогают ее людей. А если к тому же это исходит от таких же преступников, возмездие бывает неумолимым — в назидание всем остальным.

С того момента, когда индеец-инкассатор умер от ножевых ран, нанесенных Лероем Колфэксом, он сам и трое его сообщников были приговорены к смерти.

Этот приговор был тем более беспощаден, что все четверо оказались пешками в войне между Белой и Черной мафией.

Как только стали известны детали ограбления и убийства на заводе, Детройтская мафия начала спокойно и решительно готовиться к возмездию. Дело в том, что в распоряжении семейства, возглавлявшего ее, имелась целая система информации, которой не располагала полиция.

Для начала мафия попробовала навести справки через своих агентов. Когда же это ни к чему не привело, за информацию было назначено вознаграждение: тысяча долларов.

А за такие деньги в городе продадут даже мать родную.

Ролли Найт услышал насчет мафии и предложенном ею вознаграждении через девять дней после ограбления. Это было поздно вечером; он сидел за кружкой пива в грязном кабачке на Третьей авеню. Выпитое пиво и то обстоятельство, что официальное расследование если и шло, то, во всяком случае, пока не коснулось его, немного разрядили страх и напряжение, которые не покидали его последние девять дней. Однако то, что ему поведал в баре приятель по кличке Мул, занимавшийся в городе распространением игры в числа,— во сто крат умножило страх Ролли, а выпитое пиво показалось ему таким горьким, что его чуть тут же не вырвало.

— Эй! — воскликнул вдруг Мул после того, как рассказал Ролли об объявленном мафией вознаграждении.— А ты, дружище, разве не на том заводе работаешь?

Призвав на помощь всю свою волю, Ролли кивнул.

— Знаешь,— оживился Мул,— ты разузнай, кто эти парни, я сообщу куда надо, а деньги разделим пополам, идет?

— Я послушаю, что говорят,— пообещал Ролли.

Вскоре он вышел из бара, так и не притронувшись к последней кружке пива.

С этой минуты жуткий, всепоглощающий страх обуял Ролли и не отпускал его ни днем, ни ночью. Он знал, что ничем не сможет этот страх унять,— оставалось только ждать, что будет дальше. А пока Ролли продолжал работать, ибо регулярный труд — как видно, слишком поздно — вошел у него в привычку.

Хотя Ролли не суждено было об этом узнать, предал их всех Громила-Руфи.

По глупости он заплатил несколько небольших картежных долгов одними серебряными монетами. Это было отмечено и затем сообщено какому-то мелкому мафиози, а тот передал информацию куда следовало. То, что было уже известно про Громилу-Руфи, не противоречило такому предположению.

Его схватили неожиданно, среди ночи, во время сна, так что он даже подумать не успел о своем пистолете. Его связали и, заткнув рот кляпом, притащили в какой-то дом в Верхнем парке, где пытали до тех пор, пока он не заговорил.

На следующее утро труп Громилы-Руфи нашли на шоссе Хэмтрэмк, по которому ночью идет поток больших грузовиков. Впечатление было такое, что его переехало несколько тяжело груженных машин, и полиция констатировала, что смерть явилась следствием дорожного происшествия.

Другие люди — в том числе и Ролли Найт, услышавший печальную весть от крайне перепуганного Папочки,— расценили все иначе.

Лерой Колфэкс скрылся при поддержке своих друзей — активных борцов за права

негров. Он скрывался две иедели, а под конец кто-то проболтался, его схватили, увезли на безлюдную окраину и убили. При вскрытии трупа обиаружили шесть пуль, но никаких других улик. Никто даже не был арестован.

Папочка бежал. Он купил билет на автобус и уехал в Нью-Йорк, где пытался затеряться в Гарлеме. Какое-то время ему зто удавалось, ио через несколько месяцев мафия напала и иа след Папочки, и вскоре его прирезали.

Задолго до зтого, узиав о расправе с Лероем Колфэксом, Ролли стал ждать своей судьбы, а пока все глубже опускался в пучину отчаяния.

Леоиард Уингейт никак не мог поиять, чей зто женский голос говорит с ним так тихо по телефону. Раздражало его и то, что звонили ему ие иа работу, а домой, причем поздно вечером.

— Какая Мей Лу?

— Да женщина, которая живет с Ролли. Ролли Найтом.

Найт. Теперь Уингейт вспомнил и спросил:

— Откуда у вас мой номер телефоиа? Его ведь нет в справочнике.

— Вы сами написали его иа карточке, мистер. Сказали, чтобы мы позвонили, если будет худо.

Вполие возможио, что ои так и сказал,— очевидио, в тот вечер, когда иа квартире у Найта снимали фильм.

— Ну, и в чем же дело? — Уингейт как раз собирался ехать иа ужин в Блюмфилдхиллз. И теперь жалел, что не ушел до звонка и что снял трубку.

— Вы, наверно, знаете, что Ролли ие ходит больше на работу,— проговорила Мей Лу.

— Ну, откуда же я могу зто знать?

— Так ведь он же там больше не появляется...— неувереино зазвучал голос.

— На зтом заводе работает десять тысяч человек. По своему положению главы отдела персоиала я, конечно, отвечаю почти за всех, но ие располагаю сведениями о каждом в отдельиости...

Леонард Уингейт увидел свое изображение в зеркале на стене и умолк. О'кзй, ты напыщенный, преуспевающий, высокопоставленный осел, чей иомер телефоиа не значится в справочнике,— сказал он себе,— ты дал ей поиять, какая ты важная птица: мол, и думать не смей, что у иас может быть что-то общее только потому, что мы оба одного цвета кожи. Ну, а дальше что?

В оправдание себе он подумал: ие так уж часто зто с ним случается и успел же он вовремя остановиться, одиако зто показывает, как может выработаться такое мировоззрение — ведь был же ои свидетелем того, как черные, облеченные властью и авторитетом, смотрят на таких же черных, как на грязь под ногами.

— Мей Лу,— сказал Леоиард Уингейт,— вы застали меия уже в дверях, поэтому прошу извинить. Не могли бы вы объяснить все сиачала?

Она сказала, что вся беда — в Ролли.

— Он не ест, ие спит, вообще ничего ие делает. И иа улицу ие выходит. Только сидит дома и чего-то ждет.

— Чего же?

— Не говорит он мне. Молчит — и все тут. На него страшио смотреть, мистер. Ну, прямо будто...— Мей Лу умолкла, словно подбирая подходящее слово: — Будто смерти ждет.

— И давно он ие ходит на работу?

— Вот уже две иедели.

— Это ои просил вас позвонить мие?

— Нет, он ничего не просит. Только надо ему помочь. Я знаю, что надо.

Уингейт задумался. По сути, ему иет до зтого дела... Но он все еще находился под неприятным впечатлением той позиции, которую занимал иесколько минут тому иазад.

— Хорошо,— сказал он,— я ие уверен, что смогу чем-либо помочь, но постараюсь заглянуть к вам в ближайшие дни.

— А вы не могли бы сегодия вечером? — умоляюще проговорила она.

— Боюсь, что это иевозможио. Я приглашен иа ужин и уже опаздываю.

Уингейт почувствовал, что она мнется, потом снова услышал ее голос:

— Мистер, вы меия помните?

— Я же сказал, что да.

— Я вас раньше о чем-нибудь просила?

— Нет, не просили.— У него было такое ощущение, что она никогда никого ни о чем не просила и никогда ничего ие имела — ни от жизни, ни от людей.

— Так вот теперь я прошу вас! Пожалуйста! Сегодня! Ради моего Ролли.

Противоречивые чувства раздирали Уингейта: голос крови, узы, связывавшие его с прошлым, и его настоящее — кем он стал и еще станет. Голос крови победил. Леонард Уингейт подумал с сожалением — прекрасный он пропустит ужин. Правда, он подозревал, что хозяйка дома любит демонстрировать свои либеральные взгляды, приглашая за стол одного или двух черных, зато у иее подают отличную еду и вина, и она умеет мило пофлиртовать.

— Хорошо,— сказал он в трубку,— я приеду. Мие кажется, я помню, где зто, но лучше все-таки дайте мне адрес.

Если бы Мей Лу не предупредила его, подумал Леоиард Уингейт, он едва ли узнал бы Ролли Найта, высохшего, точно мумия, с изможденным лицом и глубоко запавшими глазами. Ролли сидел за деревянным столом напротив двери. Когда Уингейт вошел, он вздрогнул, ио тут же успокоился.

Уингейт позаботился о том, чтобы прихватить с собой бутылку виски. Не говоря ни слова, он прошел в крохотную, как чулан, кухоньку и принес оттуда стаканы. Мей

Лу, как только он вошел, с благодарностью посмотрела на него и, пробормотав: «Я буду тут, за дверью»,— выскользнула из комнаты.

Уингейт налил в стаканы чистого виски и придвинул один из них к Ролли.

— Выпей,— сказал он,— и можешь не спешить. Но потом будь любезен, рассказывай.

Не поднимая взгляда, Ролли протянул руку и взял стакан.

Уингейт отпил глоток и почувствовал, как у него обожгло все внутри, а потом тепло поползло по телу. Он поставил стакан на стол.

— Мы, наверное, сэкономим время, если я вот что тебе скажу: я знаю, что ты обо мне думаешь. И я не хуже тебя знаю все слова, которыми ты меня обзываешь,— в большинстве своем страшно глупые: белый негр, дядя Том. Но симпатичен я тебе или противен, только смею утверждать: на сегодняшний день я единственный твой друг.— Уингейт осушил стакан, налил себе еще виски и пододвинул бутылку к Ролли.— Так что выкладывай, пока я не выпил все виски, иначе я решу, что это пустая трата времени и мне лучше уйти.

Ролли поднял голову.

— Чего вы на меня кидаетесь? Я ведь еще и слова не сказал.

— Ну, так скажи. Посмотрим, что из этого получится.— Уингейт наклонился вперед.— Для начала: почему ты перестал ходить на работу?

Ролли прикончил первый стакан виски, налил себе второй и заговорил. Казалось, будто приход Уингейта, его речи и поведение составили некую комбинацию, открывшую шлюз, и слова хлынули, направляемые вопросами Уингейта, пока вся история не лежала перед ним, как на блюдечке.

Леонард Уингейт слушал рассказ Ролли со смешанным чувством нетерпения, жалости, огорчения, беспомощности и гнева. Наконец, не в силах усидеть дольше на месте, он вскочил.

Уингейт понимал, что ситуация перед ним безвыходная. Если он поможет Ролли избежать уготованной ему участи, то совершит преступление. Даже если сейчас, зная все, он ничего не сделает, то по закону все равно окажется пособником в убийстве. Если же он откажется помочь и просто-напросто уйдет сейчас отсюда, то фактически отдаст Ролли в руки палачей — Уингейт понимал это, так как слишком хорошо знал Детройт и законы джунглей, царившие в нем.

Леонард Уингейт жалел, что снял трубку сегодня вечером и откликнулся на просьбу Мей Лу приехать к ним. Если бы он не сделал того или другого, то сидел бы сейчас с приятными людьми за уютным столом с ослепительно белыми салфетками и блестящей серебряной посудой. Но он з д е с ь. И надо заставить себя шевелить мозгами.

Он верил всему, что рассказал Ролли Найт. Кроме того, он вспомнил, что читал в газете, как был найден изрешеченный пулями труп Лероя Колфэкса,— это сообщение привлекло его внимание еще и потому, что вплоть до недавнего времени Колфэкс работал у них на конвейере. Это было всего неделю тому назад. Сейчас, когда двое из четырех заговорщиков уже на том свете, а третий исчез из виду, все внимание мафии, по всей вероятности, сосредоточится на Ролли Найте. Но когда? На следующей неделе? Завтра? Сегодня вечером? Уингейт поймал себя на том, что он сам нервно поглядывает на входную дверь.

Он думал: нужно — и безотлагательно — с кем-то посоветоваться, чтобы подкрепить собственное мнение. Любое решение, если его принять в одиночку, слишком ответственно. Но с кем советоваться? Уингейт не сомневался, что если обратиться к собственному начальнику — вице-президенту по вопросам персонала,— то он получит сугубо формальный совет: совершено убийство, имя одного из убийц стало известно, надо немедленно сообщить его в полицию, и та уже займется всем этим делом.

Уингейт знал, что каковы бы ни были последствия для него лично, он так не поступит. Во всяком случае, до тех пор, пока не посоветуется с кем-нибудь еще. И тут у него мелькнула мысль: Бретт Дилозанто.

После их первой встречи в ноябре Уингейт очень подружился с Бреттом и Барбарой Залески. Проводя все больше времени в их обществе, Уингейт стал с восхищением относиться к молодому дизайнеру и ценить его ум: он понял, что под внешней несерьезностью Бретта скрывается врожденная мудрость, здравый смысл и сострадание к людям. В этой ситуации было бы важно знать его мнение. Кроме того, Бретт был знаком с Найтом через Барбару.

Не долго думая, Уингейт решил: надо позвонить Бретту и, если возможно, встретиться с ним сегодня же.

Мей Лу незаметно прошмыгнула в комнату. Уингейт не знал, все ли она слышала и была ли уже в курсе дела. Но сейчас это не имело значения.

— Закрывается на ключ?— спросил он, указывая на дверь.

— Да,— кивнула Мей Лу.

— Я сейчас уеду,— сказал Уингейт, обращаясь к Ролли и Мей Лу,— но скоро вернусь. Закройте за мной дверь на ключ и никому не открывайте. Когда я вернусь, я скажу, что это я, к тому же вы узнаете меня по голосу. Понятно?

— Да, мистер.

Он встретился взглядом с Мей Лу. Такая маленькая, худенькая и невзрачная, а какая сильная, подумал он.

Неподалеку от дома Ролли в открытой круглые сутки автоматической прачечной Леонард Уингейт обнаружил таксофон.

Раскрыв записную книжку, он набрал номер телефона Бретта. Стиральные и сушильные автоматы отчаянно гудели, так что ему пришлось прикрыть рукой ухо, чтобы услышать гудок на другом конце провода. Гудки продолжались, но никто не отвечал, и Уингейт повесил трубку.

Тут он вспомнил, что дня два тому назад, когда он разговаривал с Бреттом, тот вскользь заметил, что они с Барбарой собираются в гости к Адаму и Эрике Трентонам, Уингейт решил позвонить туда.

Но когда он набрал номер, никто не ответил и там.

С каждой минутой он ощущал все большую потребность посоветоваться с Бреттом Дилозанто.

Леонард Уингейт вспомнил еще кое-что из разговора с Бреттом: отец Барбары попрежнему в тяжелом состоянии лежит в больнице Форда. Значит, подумал Уингейт, в больнице наверняка известно, где найти Барбару.

Он набрал номер больницы. Спустя несколько минут трубку взяла дежурная сестра, которая сказала, что да, у них есть возможность найти мисс Залески.

Уингейт понимал: чтобы получить нужные сведения, ему придется соврать.

— Я ее двоюродный брат, я прилетел из Денвера и звоню из аэропорта,— сказал он.

И дежурная сообщила: мисс Залески в настоящее время вместе с мистером Дилозанто и супругами Трентон находится на концерте Детройтского симфонического оркестра. Барбара сообщила даже номера мест. Уингейт мысленно поблагодарил ее за такую дотошность.

Машину Уингейт оставил возле автоматической прачечной. И теперь уже мчался в направлении Джефферсон авеню и Городского центра. Пока он звонил, начался мелкий дождь, и шоссе стало скользким.

На перекрестке Будворд и Джефферсон авеню Уингейт, полагаясь на свою счастливую звезду, проехал на желтый сигнал светофора и завернул на площадь перед концертным залом Форда.

От подъезда тотчас отделился привратник в форме. Но не успел он и рот раскрыть, как Уингейт сказал:

— Мне нужно найти знакомых, которые здесь на концерте. По срочному делу.— Он держал в руке бумажку с номером ряда и мест, которые записал, пока говорил с дежурной сестрой.

— Поскольку концерт давно идет и никто больше не подъезжает,— сказал привратник,— машина может здесь постоять, но только несколько минут и чтобы мотор работал.

Через двойные двери Уингейт прошел внутрь.

Как только он вошел в зал, билетерша, внимательно следившая за тем, что происходит на сцене, тотчас обернулась и сказала тихим голосом:

— Я не смогу вас посадить до антракта, сэр. Разрешите ваш билет?

— У меня нет билета.— Уингейт объяснил, в чем дело, и показал девушке номера мест.

Выяснилось, что они где-то посредине, недалеко от сцены.

— Если вы подведете меня к нужному ряду,— проговорил Уингейт,— я дам знак мистеру Дилозанто, и он выйдет.

— Мы так не можем, сэр,— твердо сказал подошедший к ним билетер.— Вы будете всем мешать.

— Сколько осталось до антракта?

Билетеры толком не знали.

Только сейчас до Уингейта дошло, что̀ играют. Он с детства был восторженным любителем музыки и узнал оркестровую сюиту Прокофьева «Ромео и Джульетта». Поскольку разные дирижеры исполняли разные аранжировки этой сюиты, он спросил:

— Можно взглянуть на программку?

То, что он узнал, было вступлением к «Смерти Тибальта». Увидев в программке, что это заключительная часть, после которой будет антракт, он с облегчением вздохнул.

Наконец музыка смолкла. Вспыхнули бурные аплодисменты, и Уингейт в сопровождении билетера устремился по проходу к сцене. Он сразу увидел Бретта Дилозанто и попросил передать, что его ждут. Бретт сначала очень удивился, но тотчас стал пробираться к выходу, за ним следом — Барбара и Трентоны.

В фойе они быстро провели совещание.

Не теряя зря времени, Уингейт пояснил, что разыскивал Бретта в связи с Ролли Найтом. И поскольку они сейчас оба в городе, Уингейт предложил немедленно отправиться на квартиру к Ролли.

На улице Бретт швырнул пальто на заднее сиденье машины, где уже лежало пальто Уингейта, и они тронулись.

За разговором они незаметно добрались до перекрестка Блейн авеню и Двенадцатой улицы. Перед облезлым, обшарпанным домом они вышли из машины, и Уингейт запер ее на ключ.

Как обычно, в воздухе стоял резкий запах отбросов.

Поднимаясь по скрипучей деревянной лестнице на третий этаж, Уингейт вспомнил, что обещал Ролли и Мей Лу назваться по имени, чтобы они узнали его. Но представляться ему не понадобилось.

Входная дверь, которую он велел им закрыть, была распахнута. Половина отодранного замка висела — дверь была явно взломана.

Леонард Уингейт и Бретт вошли. В квартире была лишь Мей Лу. Она складывала одежду в картонную коробку.

— Где Ролли? — спросил Уингейт.

— Ушел,— не поднимая глаз, ответила она.

— Куда ушел?

— Пришли несколько парней. И забрали его.

— Когда же это было?

— Сразу после того, как вы ушли, мистер.— Мей Лу повернула голову. И они увидели, что она плачет.

— Послушайте,— сказал Бретт,— если вы сможете описать их, мы предупредим полицию.

Леонард Уингейт покачал головой. Он знал, что уже поздно. У него было такое впечатление, что с самого начала было слишком поздно. Знал он и то, как они поступят теперь. Повернутся и уйдут. Как уходят многие в Детройте.

Бретт молчал.

— Мне очень жаль,— сказал Уингейт, повернувшись к Мей Лу.— Я хочу, чтобы вы знали: мне очень жаль.

Выйдя на улицу, оин обнаружили, что правая дверца машины висит иа петлях, стекло разбито. Оба пальто, лежавшие иа задием сидеиье, исчезли.

Леонард Уингейт привалился к крыше автомобиля и уткнулся лицом в согнутый локоть. Когда он подиял голову, Бретт увидел, что в глазах у него слезы.

— О господи! — вздохиул Уингейт. И воздел руки к черному ночиому иебу.— О господи! Какой же это жестокий город!

Труп Ролли Найта так и не нашли. Он просто исчез.

29

— Речь-то ведь идет не обо мне, а о вас,— сказал Адам Бретту Дилозаито.— Но я ие был бы вам другом, если бы не сказал, что, по-моему, вы слишком спешите и допускаете огромиую ошибку.

Время близилось к полуночи, и все пятеро — Адам, Эрика, Барбара, Бретт и Уингейт — сидели иа квартире у Бретта. Уингейт с Бреттом приехали из города всего полчаса тому назад. Настроение у всех было подавлениое. Когда оии всесторонне обсудили историю с Ролли Найтом, Бретт объявил, что намеревается уйти из автомобильной промышленности и завтра подает официальное прошение об отставке.

Адам никак ие мог успокоиться:

— Но ведь через пять лет вы можете возглавить центр моделирования.

— Было время,— сказал Бретт,— когда я только об этом и мечтал... Но не мое это дело — вот и все.

— Есть, по-видимому, и другие мотивы, не так ли? — заметил Леоиард Уингейт.

— Да, конечио. Я считаю, что автомобильные магнаты, заиимающиеся столь долгосрочным плаиированием в своей области, палец о палец ие ударили, чтобы как-то спланировать жилье и систему обслуживания для тех, кто на них работает. В общем, не хочу я больше гнуть тут спину.

— И чем же вы займетесь? — поинтересовалась Эрика.

— Если хотите знать правду,— сказал Бретт,— то я и сам не знаю.

— Я не удивлюсь,— проговорил Адам,— если вы ударитесь в политику. Если это будет так, то можете не сомневаться: я ие только отдам за вас свой голос, но и внесу свой вклад в кампаиию за ваше выдвижеиие.

— В любом случае,—вставила Барбара,— он прежде всего будет писать. Даже если мне придется приковать его цепью к мольберту и кормить его с ложечки. И если для этого мие придется работать за двоих.

— Раз уж мы заговорили о том, кто кого будет кормить,— сказал Бретт,— так я надумал открыть маленькое частное конструкторское бюро.

— Если вы на это пойдете,— заметил Адам,— ваше бюро очень скоро превратится в солидную фирму, потому что вы ие можете ие преуспеть. Но и вкалывать вам придется покрепче, чем до сих пор.

— Вот этого-то я и боюсь,— вздохнул Бретт.

И все-таки, подумал Бретт, он сам себе будет хозяии и будет отвечать только за себя. Именно к этому он больше всего и стремился, так же как и Барбара.

— Ходят слухи,— обращаясь к Адаму, заметила Барбара,— что вы тоже намерены расстаться с компанией.

— Где вы это слышали?

— Говорят. Так это верно? — не отступалась Барбара.

— Я получил предложение,— сказал Адам.— И какое-то время серьезно подумывал его принять. Но теперь решил отказаться.

Адам посвятил себя автомобилю, останется верен ему.

И завтра и во все последующие дии в мыслях у него будет лишь одно — «Фарстар».

Конец

НОВЫЕ КНИГИ

Бонди Е., Мвтвеев А. **Так начинают изучать английский.** Фоиетико-лексико-грамматическое введеиие в практический курс английского языка. М., 1973 г., изд-во «Международиые отношения», 192 стр., цеив 32 коп.

Эта книга представляет большой иитерес для тех, кто только приступает к изучению английского языка Основная ее цель — помочь овладеть правильным английским произношением. Тщательный разбор фоиетических особеиностей английского языка соседствует с необходнмыми сведениями по грамматике и лексике.

Вилох Э. **Овощи всегда полезны.** М., 1973 г., изд-во «Пищевая промышлеиность», 144 стр., цена 56 коп.

«Для человека важен не столько характер пищи, сколько ее полноценность» — так начиииается рассквз о рациональиости питания в домашиих условиях. В цеитре виимаиия автора — овощи, продукты, требующие особого способа храиения и обработки

В книге даиы рецепты приготовлеиия различных овощных блюд, рассказаио об искусстве добввления приправ и коисервировании овощей для зимы.

УХОД ЗА ЭЛЕКТРОБРИТВОЙ

Бритва, как и всякий другой механизм, требует к себе постоянного внимания, заботливого ухода.

Порой становится досадно, когда в мастерскую, которой я руковожу, приносят исправные, но грязные, с засохшей смазкой бритвы.

Пользоваться такой бритвой, естественно, нельзя. Как только вы включите ее в электросеть, бритва начинает сильно шуметь, а ножи ее временами совсем перестают работать.

Владельцы электробритвы должны знать, что раз в полгода необходимо очищать коллектор якоря двигателя и заполнять сальники новой смазкой. Это несложно. Отверните крепежные винты и выньте электродвигатель из корпуса бритвы. Снимите в двигателе зубчатые колеса. Мелкой наждачной шкуркой зачистите пластины коллектора, а кончиком ножа осторожно очистите пазы между пластинами. Затем сдуйте угольную пыль. Сначала в верхний сальник, а затем и в нижний введите две-три капли чистого машинного масла (см. рис.). Смазывать надо аккуратно, внимательно следя за тем, чтобы масло не попало на угольные щетки.

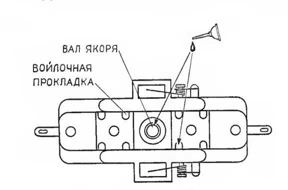
Собирая прочищенную и смазанную бритву, будьте внимательны. Правильно устанавливайте резиновые и металлические шайбы.

На рисунках показаны места смазки в бритвах «Харьков» и «Агидель». Однако моторы этих бритв однотипны моторам многих других. В частности таким, как «Мрия», «Харьков-5», «Харьков-15», «Харьков-100».

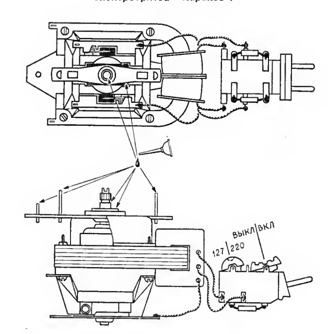
В случае износа угольных щеток замените их новыми.

Перед тем как устанавливать щетки на свои места, не забудьте проточить в них канавки с тем, чтобы пружинка щеткодержателя не могла соскочить с предназначенного для нее места.

Угольная щетка должна входить в свое гнездо совершенно свободно, без всяких усилий. Если щетка великовата, обточите ее.



Элентробритва «Харьков».



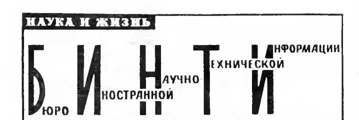
Электробритва «Агидель».

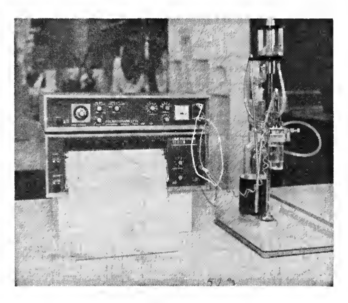


Угольная щетна

Положите щетку на мелкозернистый напильник и, слегка прижимая пальцем к поверхности напильника, проведите ее несколько раз вперед и назад. Таким образом обточите щетку со всех сторон.

Н. ЧАЙКА, заведующий мастерской по ремонту электробритв завода «Мосремэлектробытприбор».





ЭЛЕКТРОТОК АНАЛИЗИРУЕТ

Полярографический метод анализа растворенных веществ предложен чешским ученым Я. Гейровским в 1922 году. Это открытие позже было отмечено Нобелевской премией. Суть метода состоит в том, что, пропуская через раствор электроток и изменяя его напряжение, регистрируют изменения силы тока. Форма полученной кривой зависит от того, какие вещества находятся в растворе.

Недавно в ЧССР начат выпуск автоматизированного компактного полярографа (снимок вверху). С его помощью за несколько минут можно определить, какие вещества и в каких концентрациях входят в состав раствора. Схема прибора собрана на транзисторах.

Новый полярограф найдет широкое применение в химической, металлургической, пищевой промышленности, в медицине, биологии и криминалистике.

КЛИМАТ И МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ: СВЯЗАНЫ ЛИ ОНИ?

Совместные исследования чехословацких и американских геофизиков выявили удивительное сходство в изменениях климата Земли и магнитного поля. Ученые воспользовались информацией, накопленной за 45 лет — с 1925 по 1970 год — метеослужбой и 200 геомагнитными обсерваториями. Эти научные станции сетью покрывают нашу планету — от мыса Челюскин до Антарктиды, от Англии до островов Самоа.

Оказалось, что за эти годы в северном полушарии магнитное поле возрастало и одновременно с ним росла и среднегодовая температура. В южном полушарии и в Северной Америке, наоборот, падает и напряженность магнитного поля и среднегодовая температура. Эти изменения, разумеется, весьма малы и достигают в большинстве случаев лишь нескольких процентов за десятки лет. Связь климата и магнитного поля прослеживается и в течение гораздо более длительных промежутков времени. Изучение глубоководных морских отложений показало, что изменения климата и магнитного поля идут рука об руку уже по крайней мере 500 тысяч лет.

Механизм связи климата и магнитного поля пока неясен. Возможно, что они вовсе не связаны, а независимо друг от друга следуют за изменением активности Солнца.

БЕЗОПАСНОСТЬ АКВАЛАНГИСТА

Группа ученых Политехнического института в городе Гданьске (ПНР) запатентовала прибор, который монтируется на акваланге и автоматически подает тревогу, если аквалангист терпит под водой бедствие.

Действие прибора основано на контроле дыхания аквалангиста: шум, вызываемый дыханием, преобразуется в сигнал с определенными характеристиками. При изменении сигнала включается генератор ультразвука — он хорошо распространяется в воде. Приемник, постоянно настроенный на прием этих ультразвуковых посылок, укажет место нахождения аквалангиста. Аппарат действует в радиусе нескольких сот метров.

ВАКУУМ ПРОВЕРЯЕТ КОНСЕРВЫ

Польские специалисты предложили оригинальный метод контроля консервов без вскрытия банок. Проверяемые консервы помещаются в камеру, где создается разрежение, и те банки, в которых началась, пусть даже в самой малой степени, порча продукта, моментально вспучиваются. Доброкачественные консервы и в вакууме не изменяют внешнего вида.

Аппарат для проверки консервов вакуумом польские специалисты уже запатентовали в ряде стран.

«ГЕРКУЛЕС» ИЗУЧАЕТ ОБЛАКА

Странная форма этого самолета не причуда конструктора. В носу летающей лаборатории размещены метеорологические приборы. Тут же смонтированы стереоскопические фотокамеры. Полученные с их помощью снимки позволят лучше понять динамику образования облаков. «Геркулес» — так называется этот самолет — начнет регулярные полеты над Англией летом этого года.





ДОЗИМЕТР ШУМА

Выпущенный в Швеции карманный дозиметр шума регистрирует общую дозу шумов, полученную владельцем прибора за неделю. Дозиметр реагирует на звуки громкостью 80—120 децибел (шум силой 80 децибел характерен для улиц с оживленным движением; 120 децибел — рев реактивного двигателя).

НА САМОДЕЛЬНОМ РЕАКТИВНОМ

«Малолитражный» реактивный самолет, построенный американцем Джимом Бидом, весит 190 килограммов (без горючего), поднимается на высоту до 8 500 метров, развивает скорость до 530 километров в час. Дальность беспосадочного полета — 900 километров.

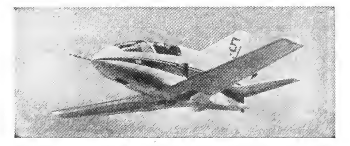
Бид демонстрировал свою самоделку на традиционной выставке «доморощенных» самолетов, и похоже, что у него найдутся последователи.



ИЗОБРЕЛИ СТОЛ

Исследования эргономиков (специалистов по научной организации труда) показали, что привычная прямоугольная форма вовсе не идеальна для рабочего стола в канцелярии, библиотеке или секретариате. Работник, сидящий за прямоугольным столом шириной 75 сантиметров, практически использует лишь 68 процентов площади столешницы.

Одна из американских мебельных фирм приступила к выпуску канцелярских столов нетрадиционной «ломаной» формы. Работающий за таким столом сидит в растворе угла в 120 градусов. Разложенные на столе книги и бумаги постоянно оказываются под рукой, используется 95 процентов его площади. При необходимости три стола можно объединить в компактную группу, удобную для совместной работы.



● РОДИТЕЛЯМ НА ЗАМЕТКУ

УГОЛОК ШКОЛЬНИКА В СЕМЬЕ

Архитектор А. ИОНОВ.

В каждой семье даже при самых скромных возможностях школьник должен иметь свой уголок. Это — одно из непременных условий хорошей учебы и нормального воспитания детей. Свое место дает школьнику возможность не только правильно организовать учебные занятия, заниматься каким-либо любительством, но в то же время дисциплинирует его. Он понимает, что в своем уголке он хозяин, что ему самому нужно следить там за порядком.

Разумеется, родителям, решившим выделить такой уголок своему ребенку, невозможно дать какой-то единый рецепт его устройства: все зависит от конкретных жилищных условий, количества членов семьи, их возраста, занятий и вкусов. Однако знание некоторых самых общих положений и рекомендаций будет полезно как родителям, которым еще предстоит взяться за это дело, так и тем, у кого уже накоплен на этот счет некоторый опыт.

В однокомнатной квартире, пожалуй, единственный выход — это деление комнаты на зоны разного назначения с помощью мебели. Уголок школьника можно отделить от остальной части комнаты, например, сквозным книжным стеллажом, доходящим до потолка, декоративной цветочной стенкой или просто шкафом. Примерные образцы планировки приведены на рисунках.

В двухкомнатной квартире комнаты подразделяются обычно на общую и спальню. Если в семье один школьник, то место для занятий ему нередко отводят в общей комнате, чтобы спальней могли пользоваться взрослые. Однако нередко — и это лучший вариант — спальню (меньшую комнату) предоставляют ребенку. Когда в семье двое учащихся (два мальчика или две девочки), то спальню, бесспорно, следует отдать в их распоряжение: оборудовать там места для сна, а у окна — места для занятий. Если школьники — мальчик и девочка, то места их занятий желательно разделить: одно сделать в общей комнате, другое — в спальне.

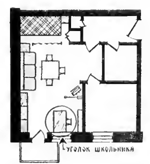
В трехкомнатной квартире проблема заметно упрощается: к общей комнате и спальне обычно прибавляется детская. Если ребенок один, то одна из комнат, исключая общую, полностью отводится в его распоряжение. Когда школьников двое, могут возникнуть неудобства, особенно если время занятий у них совпадает. Чтобы ребята не мешали друг другу, их уголки следует устраивать раздельно: один — в спальне, второй — в детской. Иногда детскую комнату целиком отдают дошкольнику. В ней стоит детская кроватка, игрушки, оставлено место для игр. В этом случае уголок школьника лучше разместить в общей комнате или в спальне.

В четырех- пятикомнатных квартирах, как правило, школьнику выделяют отдельную комнату. Кроме нее в квартире может быть и детская для младших детей. Если места в комнате достаточно, желательно поставить для школьника еще один стол, чтобы он мог заниматься там своими увлечениями (конструированием, моделированием, рукоделием, лепкой и т. д.).

В сельских домах действуют те же рекомендации

Возможные варианты планировки однокомнатной квартиры (в семье один школьник) и двухкомнатной — для двух школьников (рисунок на стр. 119 вверху).

(рисунок на стр. 119 вверху)







и принципы, о которых сказано выше. Причем там обычно достаточно подсобной площади (кладовые, сени, чуланы, сараи). В этих помещениях удобно устраивать мастерские: и оборудовать их можно лучше, и в доме чище.

Во всех случаях, как в городском, так и в сельском доме, комната, в которой устраивается уголок школьника, должна быть светлой, сухой и желательно непроходной. Письменный стол следует поставить в самой светлой части комнаты у окна, так, чтобы на него падали солнечные лучи. Не стоит, конечно, размещать рядом телевизор, радиоприемник или пианино.

Нужно заранее продумать, как оборудовать уголок, какую приобрести мебель, подыскать место для книг и других вещей, представить себе общий интерьер помещения, его отделку, позаботиться о достаточном освещении и т. д. Некоторые практические советы по этим вопросам приводятся ниже.

МЕБЛИРОВКА. Мебель должна быть простая и удобная, желательно из светлых пород древесины или отделанная пластиками умеренно-ярких цветов (бежевым, серо-голубым, светло-зеленым и т. п.). Письменный стол со стулом и книжный шкаф (или полка) — это минимально необходимый набор мебели.

Письменный стол небольшой, с двумя или одной тумбой, с ящиками. Если в семье двое школьников и нет возможности выделить им отдельные уголки, можно воспользоваться двухместным столом с тумбой посредине. Для учащихся обычно изготовляют столы с крышками, высоту и наклон которых можно регулировать. Если крышка стола немного наклонена (на 12—15°), то читать и писать на ней гораздо удобнее, меньше утомляется зрение. Кстати, не следует забывать о пользе и удобстве настольного пюпитра для книг — он продается и стоит дешево.

Стул рекомендуется с жестким или полужестким сиденьем, горизонтальным или слегка вогнутым. Спинка должна быть с изломом на уровне поясницы и с небольшим наклоном назад. Желательно, чтобы передний край сиденья во время занятий был на несколько сантиметров задвинут под стол.

Размеры письменного стола и стула нужно подбирать с учетом роста ребенка, тогда он будет правильно сидеть за столом. Правильно, это значит:

ставить ноги на пол, касаясь его всей ступней;

класть руки на стол свободно, чтобы локти были на одной прямой линии и немного свисали;

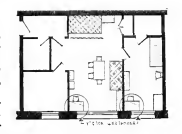
не наклонять сильно голову, не ложиться грудью на стол, не держать одно плечо выше другого — они должны быть на одном уровне и параллельны краю стола;

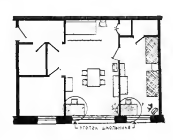
выдерживать между книгой и глазами расстояние примерно в 30 см.

В зависимости от роста школьника рекомендуются следующие высоты письменного стола и стула (в см):

Рост школьника	Высота стула	Высота стола
110—119	31,5	52
120—129	34	56
130—139	38	62
140—149	41	68
150—159	43	73

Журнал «Наука и жизнь» уже писал о конструкциях школьных парт в статье «Ученик и его парта», опубликованной в № 12, 1973 г.

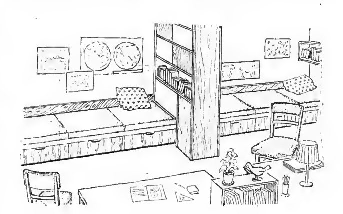


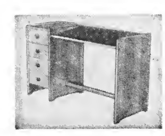


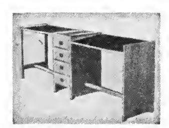


Ширина сиденья стула колеблется в пределах от 38 до 42 см, а глубина — от 35 до 38 см.

К книжному шкафу особых требований не предъявляется — достаточно лишь, чтобы он не был слишком высок (до 170 см).

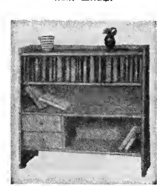






Однотумбовый одноместный и двухместиый письмениый стол с регулируемым иаилоном нрышии.

Небольшой детсний ннижный шиаф.



Из другой мебели вполне может подойти секретер, сочетающий в себе книжный шкаф и письменный стол — нужно только, чтобы его откидная доска, заменяющая стол, хорошо освещалась,— или небольшая домашняя парта — деревянная, на металлическом каркасе, с регулирующейся высотой стола.

Прежде чем приобретать мебель, полезно продумать ее расстановку и назначение, представить мысленно желаемый интерьер. Целесообразно сначала приобрести мебель, а затем подбирать обои к ней, предметы убранства и т. д.

ИНТЕРЬЕР, ОТДЕЛКА. Основными принципами в решении интерьера комнаты должны быть простота и уют. Отделку желательно выдерживать в спокойных, неярких тонах. Если окна комнаты ориентированы на север или затемнены, стены нужно окрашивать в светлые, теплые тона. Рекомендуется применять клеевую краску, но возможно использовать для отделки обои, в том числе и влагостойкие — их можно протирать водой. При светлой мебели отделка может быть более интенсивных цветов, при темной более светлых.

Цветовые сочетания в отделке и убранстве не должны иметь резких цветовых контрастов. Лишь гармоничные, взаимоувязанные цветовые комбинации (например, одна цветовая гамма— разные оттенки одного цвета) долго не надоедают и не утомляют.

Не следует перегружать окна занавесями и гардинами — они мешают проветриванию, затемняют комнату, на них накапливается пыль. Цвета и рисунки на тканях подбираются в общем стиле всей отделки.

Для декоративного убранства помещения очень хорошо использовать аквариумы и клетки, гербарии, интересные коллекции, приборы, модели и т. д. Если школьники увлекаются художественным вышиванием, лепкой, рисованием, резьбой по дереву, то их работы также станут достопримечательностью и украшением уголка.

ОСВЕЩЕНИЕ. Всегда предпочтительнее естественный дневной свет, падающий на стол слева, спереди. Нужно всегда помнить, что при недостаточном освещении у детей развивается близорукость. Избыток света тоже вреден: если страница отсвечивает, глаза перенапрягаются и утомляются. Некоторые считают, что смешение естественного и искусственного света вредно для глаз. Тем не менее гораздо вреднее недостаток света, поэтому при слабом естественном свете нужно включать электроосвещение.

Рекомендуется предусматривать общее и местное искусственное освещение. Настольные лампы для местного освещения ставятся слева — сбоку или чуть спереди. Если читают в кресле, светильник (обычно торшер) должен находиться слева сзади. Для освещения письменного стола достаточна лампа мощностью 60—75 ватт. Предпочтительный цвет абажура зеленый, неяркий желтый, серый. Нежелательно, чтобы в поле зрения попадали блестящие, лакированные поверхности (крышки столов, части мебели и т. п.), так как они отбрасывают яркие блики, утомляющие зрение. Вреден для глаз и резкий, прямой свет, особенно если видна нить накаливания лампы.



ДОМАШНИЙ ЗООПАРК

В. КОЛЧИН.

По тротуару города Уфы шагает медведь. Его ведет на цепочке смуглолицый мужчина. Возле крыльца одноэтажного дома с резными наличниками на больших окнах он натягивает цепочку и негромко говорит:

— Домой, Машка, домой!

Машка вперевалочку поднимается по ступенькам и под возгласы прохожих скрывается в парадном. Через некоторое время из сада, окружившего с трех сторон дом, доносятся голоса животных: лай собаки, крик ворона, урчание рыси, кряканье утки...

В доме капитана милиции Михаила Никитовича Барыкина много зверей и птиц. Сюда они попали больными и раненными. Всех их вылечили Барыкин и его жена Ольга Серафимовна.

СЛЕПОЙ ВОЛЧОНОК

В небольшом дворике, отгороженном от сада деревянным забором, бегает волк. Он быстро крадется то в одну, то в другую сторону, замирает на месте и снова вытягивается в стремительном прыжке. Внезапно на ходу поворачивается, совсем по-собачьи семенит обратно и опять бросается из одного угла в другой.

Ростом он с овчарку и похож на нее. Правда, собака перед зверем выглядит тяжеловесом. Волк поджарый, узкотелый, остромордый. Лапы у него тонкие, как выточенные. Шерсть светло-серая с темной, словно размытой полоской по хребту. Посредине спины легкая темная поперечина. Нижняя часть морды и грудь белые, кончик хвоста бархатно-черный.

— Иди сюда, Дикушка,— ласково зовет Михаил Никитович своего питомца.

Зверь тотчас прыгает и мягко опускается возле хозяина, примостившегося на корточках у забора. Дик прыгает на него, игриво покусывает, толкает мордой: побегай, мол, со мной. Барыкин обнял зверя за шею. Тот мгновенно притих, вытянулся.

Дику полтора года. В домашний зоопарк он попал благодаря соседу. У Михаила Никитовича тогда жил взрослый ручной волк Серый, сосед тоже решил взять волчонка. Стал искать подходящего и наконец узнал адрес одного охотника, у которого жил четырехмесячный волчонок. Когда поехал за ним — позвал с собой Барыкина.

Владелец прежде всего назвал цену. Потом направился в свой гараж и вынес на улицу существо, похожее на месячного щенка. Но что зто был за щенок! Он не мог стоять на лапах, плохо держал непомерно большую голову, беспрестанно скулил, беспомощно тыкался мордочкой в землю.

— Да он слепой!— воскликнул Барыкин и тут же переспросил владельца волчонка: — Четырехмесячный, говорите?

Сосед растерянно потоптался над уродцем, который с визгливым стоном копошился в ногах у мужчин, укоризненно покачал головой, молча отошел к машине. А Михаил Никитович не выдержал — поднял с земли дрожащего волчонка, прижал его к груди, согревая, и мгновенно решил: «Возьму!» Занял у соседа двадцать пять рублей, не глядя на владельца, сунул ему деньги и, не простившись, пошел к машине.

— Волк? — удивилась Ольга Серафимовна.— Зачем тебе два волка?

— Он слепой,— осторожно сказал Михаил Никитович.— Согрей-ка, Оля, молока...

Напоили волчонка, завернули его в старую нагретую меховушку, уложили спать в самом теплом углу. Бывший владелец держал волчонка в сыром и темном помещении, натравливал на него собак. Стали давать малышу вместе с молоком и кашей витамины и рыбий жир, понемногу подкармливать вареным фаршем с примесью сырого. Алеше поручили каж-



Михаил Никитович БАРЫКИН со своей воспитанницей Машной.



В добрых руках волчонок превратился в рослого красавца.

дый день гулять с волчонком, угощать его яблоками и морковкой.

Через три недели к волчонку вернулось зрение. Назвали волчонка Диком. Алеша — его лучший друг. Не успел мальчик войти во двор, как Дик метнулся к нему, едва не сбив с ног, поднялся на задние лапы и ткнулся носом в лицо. Алеша пригнул голову. Следующий «поцелуй» зверя пришелся в ухо. Мальчик оттолкнул волка и юркнул за спину отца. Зверь прыгнул к ним и, продолжая игру, опять заметался серой молнией.

ЛИС-ВОСПИТАТЕЛЬ

Жил одно время у Барыкиных ручной лис Рыж. У него было свое место, рядом с собачьей конурой в углу двора, где помещался маленький щенок Дружок.

Однажды Дружок выполз из конуры и, увидев лежащего в своем углу лиса, пополз к нему, обрадованно заскулив. Наверное, принял рыжего хищника за свою мать. Михаил Никитович вышел за чем-то на крыльцо и застыл. Щенок распластался на снегу, уткнул в лапки голову перед ощеренной мордой лиса. Барыкин отвернулся. Когда у зверя просыпаются дикие инстинкты, кричать бесполезно.

Наконец Михаил Никитович медленно обернулся и не поверил своим глазам. Рыж заботливо вылизывал щенка. Закончив туалет, лис свернулся в клубочек, мордой подтолкнул Дружка поближе к себе, как бы заворачивая его в теплую меховую пеленку. Щенок проскулил в ответ что-то благодарное и зарылся в длинный лисий мех, оставив на морозе только нос и уши.

С этого дня Рыж стал для Дружка настоящим отцом. Вопреки своей привычке энергично рыскать в поисках пищи он целыми днями лежал в своем углу, согревая приемного сына. Заботливо запихивал щенка под брюхо, если тот, разбаловавшись, вылезал из-под него. А когда щенок подрос, Рыж стал водить его в сад на охоту. Один раз даже принес ему живого мышонка, но сынок оказался бестолковым и отказался от лакомства.

Так они и жили вместе — лис и собака, пока не случилось несчастье и Рыж не погиб.

МЕДВЕЖОНОК В ПОРТФЕЛЕ

В конце зимы охотники убили медведя. Стали осматривать берлогу и обнаружили там трех медвежат. Один был совсем крохотный (уместился в кармане рюкзака), беспрерывно хныкал, дрожал и мочился. В зоопарк, куда определили двух его братцев — зверят покрупнее и покрепче,— малыша не взяли. Посудили-порядили охотники, куда пристроить младенца,— вспомнили о Барыкине. Тот, конечно, обрадовался и прямо со службы, с портфелем в руках, помчался за медвежонком.

Дома вытащил крошку из портфеля, осторожно поставил на пол, на все четыре лапки. Стоит! Настоя-



Один из уголков уфимского зоопарка. Этот зоопарк лесоводы Уфы создали сами. Скоро в его вольерах поселятся и питомцы М. Н. Барыкина. Новостройки города теснят старые дома. Будет снесен и дом Барыкиных.

щий медведь. Только с игрушечным схож, с потрепанным. Стонет, лезет обратно в руки: видимо, чует тепло. Назвали зверенка Машкой. Нашли соску, напоили теплым молоком и по очереди укачивали на руках, как ребенка, пока не уснул, согревшись.

Первые дни Машку не спускали с рук. Михаил Никитович даже на работу с ней ходил. Придет в свой следственный отдел, разложит на столе папки, а медведица тихо спит за бортом пиджака. Иногда даже под рубашку к себе ее устраивал — за пазуху.

Звери растут удивительно быстро, если, конечно, за ними ухаживают, хорошо и правильно кормят. Крохотная Машка выпивала за день три бутылки сливок. А каши съедала столько, сколько, наверное, хватило бы на обед целому детскому саду. Как и любому ребенку, ей давали с пищей рыбий жир, витамины, немного натурального меда.

Через месяц Машку словно подменили — такая стала она нарядная. Светло-бурая шерстка на ней заблестела, на голове появился темный платочек, на груди — белый передничек. Глаза сделались яркими, четче обозначился их коричневый цвет и маленький черный зрачок.

Я видел Машку девятимесячной. Внушительная «барышня». Встанет на задние лапы — передними достает до плеча хозяина. А про него нельзя сказать, что он человек маленького роста. Михаил Никитович, гуляя со своей питомицей, научил ее ходить на задних лапах, балансировать на дереве, купаться в утином прудке. Без движения, без «работы» зверь быстро зачахнет даже при самом идеальном питании и уходе.

ЛЮБОВЬ СОВСЕМ ОСОБЕННАЯ...

Эмиль Золя писал, что любовь к животным — это любовь совсем особенная, что у нее свои горести, радости, свои нужды, и она требует своих особых условий. Михаил Никитович полон такой любовью. Он отдает своим питомцам все, что остается у него от трудной службы в милиции.

— Отдыхаю, когда занимаюсь с животными,— говорит он.

Наверное, после утомительной работы, тревожных выездов на происшествия прогулки с медведицей можно назвать отдыхом. Но ведь нужно каждый день учить зверей общению с человеком и чистить вольеры и клетки, готовить целебные мази, варить специальные супы и каши, зачастую освобождаясь от этих забот далеко за полночь.



Привольно чувствует себя в обширных владениях зоопарка лось Мяиш. Рядом с ним — лесовод, старший техник Парка лесоводов Башкирии И. Т. Рябышева.

Столетний дом Барыкиных со всех сторон окружили новостройки. Новая Уфа энергично теснит старый город. Скоро уберут и этот дом. Уцелеет ли на новой улице сад? Что будет с дикими животными? Семья Барыкиных решила подарить своих питомцев городу, передать их зоопарку, который уфимские лесоводы создали при лесничестве.

Многое может сделать эта совсем особенная любовь!



Посетители уфимского зоопарка знакомятся с косулей Ладой.

2000 ГОД. ПРОГНОЗЫ БЕЗ

В издательстве «Прогресс» вышла книга «Мир в 2000 году». В ее подзаголовке стоит: «Свод международных прогнозов». Авторы, западногерманские ученые Х. Байнхауэр и Э. Шмакке, сделали попытку собрать, проанализировать и как-то упорядочить наиболее известные и авторитетные научные, экономические, технические и частично социальные прогнозы, появившиеся в литературе за последние годы.

Нужно заметить, что задача это не простая: количество прогнозов исчисляется тысячами. В их разноголосице четко прослеживаются две тенденции: оптимистическая и пессимистическая. Оптимисты видят в научно-техническом прогрессе новые возможности развития человечества, для пессимистов же он грозит необратимой деградацией природы, мрачными перспективами морального упадка, роста заболеваний. Авторов книги «Мир в 2000 году», пожалуй, нельзя отнести ни к тем, ни к другим. Их свод носит деловой, спокойный характер. Крайности отброшены. Почти все, о чем говорят авторы, в той или иной степени подготовлено развитием науки и техники. В этом ценность книги, хотя, разумеется, лишь время проверит достоверность приведенных в ней предсказаний.

Круг вопросов, затронутых книгой, очень широк: школы и материалы, транспорт и энергия, газеты и телевизоры, добыча угля и разведение рыбы, загрязнение среды и строительство городов и многое-многое другое. Мы предлагаем читателю реферат нескольких глав книги.

МЕТАЛЛ И ХИМИЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ СОПЕРНИЧЕСТВА

В течение века одним из главных показателей уровня индустриализации считались черные металлы. Они были основными конструкционными материалами (конструкционными называют те, из которых делают машины, строительные сооружения и т. п.). В последней трети XX века это положение существенно изменится. Как показывают цифры, приведенные в книге, совершенно явно прослеживается тенденция падения темпов роста производства стали в мире в целом. Улучшение качества металла, а также появление новых конструкционных материалов, в первую очередь химических, значительно сокращают расход металла в промышленности и в строительстве. Наиболее успешно конкурируют с металлом синтетические материалы. По размерам производства в объемном исчислении после 1980 года они вытеснят сталь с первого места в списке конструкционных материалов.

В чем причина этого коренного структурного изменения? Сегодня главная причина в том, что синтетические материалы существенно дешевле в производстве, чем металл (хотя по качеству и уступают ему). Для перспективы важнее, пожалуй, то, что сырьевая база металлургии быстро истощается; рудные запасы, удобные для переработки (близкие к поверхности, расположенные в благоприятных для жизни людей местах), уже давно разведаны, а многие исчерпаны до дна. Все дороже становится добыча и доставка руды на металлургические предприятия. Ресурсы же

ПРОГНОЗ МИРОВЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ

По весу — в млн. тонн:

	1967	1980	2000
Черные металлы	470	900	2 250
Синтетические материалы	19	105	1 700

По объему — в млн. м³

	1967	1980	2000
Черные металлы	60	115	287
Синтетические материалы	17	91	1 480

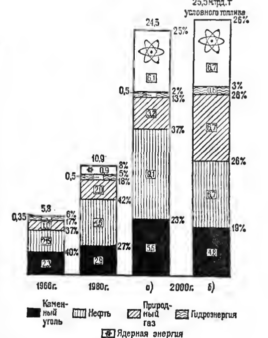
ФАНТАСТИКИ

сырья для синтетических материалов огромны; сейчас на эти цели идет лишь незначительный процент добываемой нефти, остальное идет на топливо — а ведь, как говорил Менделеев, сжигать нефть — все равно, что топить ассигнациями. Авторы книги, размышляя о перспективах энергетики, предвидят время, когда нефть (как и уголь) в качестве топлива вообще не будет нужна. Тогда сырьевые ресурсы для производства полимерных материалов станут практически неисчерпаемыми на многие столетия жизни человечества.

Ученые интенсивно работают над созданием синтетического жаропрочного материала, который обладал бы свойствами стали, однако легко обрабатывался, подобно термопластам — группе пластмасс, которые способны переходить в пластическое состояние при нагревании (другое название — обратимые, поскольку их можно формовать многократно, в отличие от термореактивных, необратимых). К тому же производство должно быть массовым, а следовательно, экономичным. Такой «суперматериал», как его называют авторы книги, был бы способен заменить сталь. Однако, считают они, в обозримом будущем эта задача вряд ли будет разрешена.

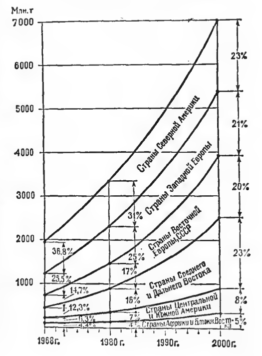
По мнению экспертов, абсолютное господство синтетических материалов на рынке конструкционных материалов наступит лишь в середине 80-х годов. Исход соревнования будет зависеть от темпов параллельного совершенствования как металлургических, так и химических производств.

Что касается технического прогресса в металлургии, то здесь многого ожидают от развития бездоменных процессов получения металла, существенного расширения электроплавки и конверторного производства. Существующие вертикальные установки непрерывной разливки стали будут заменены наклонными, а в дальнейшем и



а — оценка европейских экспертов;
б — прогноз специалистов из восточноевропейских стран.

Топливный кризис резко обострился в развитых капиталистических странах. Несомненно, что в драматизации проблемы сыграли роль происки нефтяных монополий, и все же проблема тут есть. Об этом говорит диаграмма потребления первичной энергии, то есть той, которую нам дает природа (электрическая энергия является по отношению к ней вторичной, производной).



Хотя потребности в нефти стремительно растут (см. диаграмму справа), ожидается существенное снижение ее доли в мировом производстве энергии (с 55 процентов до 37, по некоторым прогнозам — даже до 26 процентов в 2000 году). Этот сдвиг связывают с развитием атомной энергетики. Около 1985 года, по-видимому, начнут давать ток первые прототипы термоядерных электростанций.

Словом, хотя земные ресурсы топлива истощаются довольно быстро (на последние три десятилетия века суммарные мировые потребности в нефти составят 140 млрд. тонн, а ее мировые запасы оцениваются всего в 450—620 млрд.), оснований для пессимизма нет. Прогнозы показывают, что технический гений человека поможет энергетикам преодолеть трудный участок пути и выйти на простор беспредельного развития.

горизонтальными, что создаст качественно новые условия для производства проката. Большое развитие получит порошковая металлургия; в частности, на ее основе открываются возможности непрерывного производства рулонной стали, подобно тому, как делают бумагу. Значительный прогресс ожидается в так называемом «четвертом переделе», то есть в процессах отделки металла (упрочнения, калибровки и т. д.) непосредственно на металлургических предприятиях. Здесь среди многочисленных новых технологических процессов, пожалуй, наиболее важно покрытие металла защитным слоем пластических масс.

Эксперты полагают, что в **химии** до конца второго тысячелетия не произойдет сенсационных изменений, аналогичных тем, с которыми мы уже дважды сталкивались в текущем столетии: 1913 год — внедрение техники высоких давлений, 50-е годы — замена угля нефтью в качестве топлива и сырья. Главное направление здесь — расширение ассортимента продукции: появятся тысячи изделий и материалов, о которых мы сегодня не имеем никакого представления.

В 1951 году на синтетические волокна приходилось всего 18 процентов потребления текстильного волокна, в 1980 году эта доля достигнет, по-видимому, 50 процентов. В свою очередь, производство хлопка и шерсти вырастет незначительно, причем посевные площади под хлопком существенно сократятся. Это хорошо видно на примере США, где площади сельскохозяйственных угодий, занятые под хлопком, за период с 1956 до 1970 года сократились на 60 процентов. Освобождающиеся площади используются главным образом для производства продуктов питания.

Так, прогресс в области химии, казалось бы, далекой от производства продуктов питания, оказывает косвенное воздействие на решение продовольственной проблемы в мире.

УДАСТСЯ ЛИ УКРОТИТЬ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ВЗРЫВ!

В самом деле. Сколько уже в газетах, журналах, книгах говорено о лавине информации, обрушившейся на человечество! Сколько раз приводились впечатляющие примеры: за последние десятилетия напечатано больше книг, чем за всю предыдущую историю книгопечатания; специалисту-химику порою легче заново синтезировать химическое соединение, чем найти способ его получения среди миллионов публикаций, и так далее.

Авторы книги констатируют: «Современные информационные системы просто не справляются с потоком информации, а их мощностей явно недостаточно. Последствия такого положения сказываются незамедлительно: большая часть информации поступает к потребителю со значительным опозданием; постоянно увеличивается объем неиспользованной информации. В некоторых отраслях уже ощущается нехватка необходимых данных, что чревато серьезными последствиями».

Какого-либо ослабления или уменьшения потока информации, полагают авторы, не предвидится даже в сравнительно далекой перспективе. Считают, что в ближайшие годы по проблемам ядерной и общей физики, химии и биологии будет опубликовано соответственно около 100, 150, 400 и 220 тысяч новых работ. Кроме того, ежегодно будет появляться около 1 500 новых наименований научных и технических журналов. (В 1900 году их насчитывалось 10 тысяч, в конце 60-х годов — 100 тысяч.) Ожидается также бурный рост объема «трансформированной» (преобразованной) информации: как правило, только пользуясь ею, специалист сможет постоянно быть в курсе того, что происходит за пределами узкой области, в которой он работает. Это, в частности, предопределяет качественно новое назначение и новый облик научно-популярной литературы. Она становится все в большей мере своего рода «переводчиком для специалистов и любителей».

Прогнозы развития средств массовой информации довольно противоречивы. Одни эксперты, например, не видят благоприятных перспектив у газеты; по их мнению, радио и телевидение вытесняют печатное слово. В других прогнозах за газетами признается все же большое будущее. По-видимому, газет станет меньше — здесь ожидается активный процесс концентрации. Большое место найдут в газете иллюстрации, новые методы печатания сделают ее более красочной. Наконец, электронно-вычислительная машина научится читать, что позволит еще больше ускорить процесс печатания.

Возникнет **телегазета,** актуальность материалов которой будет определяться не 1—2 сутками, а часами. Первые опыты в этой области проведены в Японии. Что это такое? Простым нажатием на кнопку вы сможете получить на экране телевизора изображение интересующей вас газеты; пробегая страницу за страницей,— отобрать необходимую информацию и зафиксировать ее с помощью специального устройства. Короче говоря, вы как бы получите возможность «печатать» для себя газету.

Внедрение цветного телевидения, по-видимому, завершится к 1980 году; десять лет спустя, к 1990 году, телевидение уже не будет мыслиться без третьего измерения — глубины изображения. Путь к этому проложен открытием лазера, голографии.

Лазер, помимо всех других его применений, рассматривается как новый носитель информации, возможности которого практически неисчерпаемы. В первую очередь он будет применен в видеотелефонной связи, что должно произойти в конце 80-х годов. В 2000 году, по-видимому, станет возможным с помощью одного-единственного лазерного луча передавать одновременно 500 тысяч телефонных разговоров.

Основа информационной техники—электронно-вычислительные машины. К 1980 году в мире будет эксплуатироваться около 355 тысяч ЭВМ. В корне изменится соотношение между мощностью и стоимостью машин. Мощность увеличится, стоимость снизится — в расчете на одну операцию — за 20 лет в 200 раз. В течение ближайших лет ЭВМ должна стать в 1 000 раз миниатюрнее и, что особенно важно, намного надежнее.

Для «укрощения информационного взрыва» особое значение приобретают совершенствование «памяти» машин, расширение ее объема и рост оперативности. Время, затрачиваемое исследователем на получение информации, хранящейся в блоке памяти ЭВМ, уменьшится в 1 000 раз. Это связано с коренным изменением принципов действия таких блоков. Сейчас наиболее распространены устройства, основанные на изменении магнитных свойств ферритовых колец; при этом время, необходимое для получения информации, составляет около 1 микросекунды. На ЭВМ будущего с блоком памяти, смонтированным на базе полупроводников, это время будет доведено не менее чем до 10 наносекунд. Примерно к 1990 году ожидается появление первой ЭВМ с оптической системой памяти: информация будет записываться, повидимому, лазерным лучом на фотографическом или непосредственно на магнитном слое.

Разрабатывается также магнитный накопитель, напоминающий небольшую коробку с помещенной внутри нее колодой карт: теоретически он может хранить и выдавать такое количество информации, которая содержится на 540 миллионах машинописных страниц. Существуют проекты создания электронно-вычислительных машин, в запоминающем устройстве которых содержание 20 тысяч томов записывается на прямоугольном кусочке никелевой фольги размером 20×25 см. В результате емкость памяти ЭВМ возрастет в сотни раз. Нескольких крупных накопителей будет достаточно для запоминания информации, хранящейся ныне во всех библиотеках мира.

Прогресс в электронно-вычислительной технике позволит перейти к созданию банков данных[1]. Первые банки информации полностью или частично энциклопедического характера начнут функционировать не позднее 1980 года.

И последний вопрос, который заинтересует многих. Пока ЭВМ совершенно глухи, немы и почти слепы. Когда они прозреют и заговорят? Уже упоминалось, что разработаны ЭВМ, умеющие «читать» машинописный текст. Эксперты полагают, что в последней трети 70-х годов появится маши-

[1] Банк данных — хранение информации в блоке памяти ЭВМ, откуда ее при необходимости могут запрашивать и получать многочисленные потребители. Банки могут быть специальные (например, содержащие сведения о всех стандартах на продукцию) и универсально-энциклопедические.

НЕКОТОРЫЕ ВЕХИ НА ДОРОГАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

1980 год

— внедрение видеотелефона в широких масштабах;
— завершение перехода к цветному телевидению;
— создание первых банков информации;
— автоматический перевод текстов;
— создание экономичных атомоходов;
— создание судов на воздушной подушке, оснащенных атомными установками;
— строительство первых коммерческих АЭС с реакторами - размножителями на быстрых нейтронах;
— непрерывное производство стали (железная руда — полуфабрикаты);
— 70—75 процентов стали производится кислородно-конверторным способом, а 15—20 процентов — в электропечах.

1985 год

— внедрение бездоменных процессов производства стали (в промышленных масштабах);
— использование лазера в технике передачи информации на расстояние;
— прием передач со спутников непосредственно на телевизоры;
— эксплуатация в пассажирском воздушном сообщении первых беспилотных самолетов;
— получение белковых концентратов из рыбы;
— применение для лова рыбы специально оборудованных подводных лодок.

1990 год

— внедрение трехмерного телевидения;
— создание на морском дне первых «горнодобывающих» предприятий.

2000 год

— появление первых опытных термоядерных АЭС;
— разведение водорослей в промышленных масштабах.

на, способная прочитать любой рукописный материал со скоростью 50 знаков в секунду, а в начале 80-х годов — машины, способные различать отдельные звуковые команды. А вот ЭВМ, которые будут работать полностью «с голоса», то есть понимать вопросы, задаваемые человеком вслух (а не письменно, как сейчас),— таких машин, по мнению экспертов, не будет еще и в 2000 году.

НЕ ХЛЕБОМ ЕДИНЫМ, НО...

...пропитание человечества, когда до сих пор голодают сотни миллионов людей, остается проблемой едва ли не самой сложной. По прогнозам, численность населения земли возрастет в 2 раза, причем на долю городских жителей придется 80—85 процентов всего населения планеты (к концу 60-х годов было 17 процентов). Огромные территории займут «мегаполисы» — сверхгорода протяженностью в сотни километров с населением, равным десяткам миллионов человек. В США, например, к 2000 году возникнет 3 гигантских мегаполиса, на которые придется, по данным ряда прогнозов, около половины населения страны. В Японии к началу 90-х годов примерно 75 процентов жителей будет сконцентрировано в районе промышленного пояса Токайдо (Токио — Осака).

Как напоить и прокормить население планеты? Если говорить о воде, то на сегодняшний день почти полностью использованы запасы грунтовых вод. Основным резервом становятся поверхностные воды, но в некоторых местах воды настолько загрязнены, что вызывает сомнение допустимость их использования. В будущем предстоит затратить колоссальные средства на строительство канализационной сети, очистительных сооружений, а также сверхдальних водопроводов. К началу 80-х годов опреснение морской воды станет экономически выгодным. (Авторы ссылаются, в частности, на первые атомные опреснительные установки, успешно работающие в Советском Союзе.)

Атомная энергетика, оказывается, имеет отношение и к проблеме питания. И вот какое. В настоящее время некоторые районы земли недоступны для сельскохозяйственного освоения не из-за климата, а из-за отсутствия энергии и питьевой воды. Атомные электростанции помогут преодолеть эти трудности, а значит, вовлечь в оборот новые земли.

Тем не менее этот экстенсивный путь лишь в очень малой степени решит проблему. Главное во всем мире — интенсификация земледелия и прежде всего применение удобрений. Для того, чтобы в мировом сельском хозяйстве в среднем получить такой урожай с гектара площади, который в настоящее время получают в некоторых развитых странах, необходимо увеличить мировое производство удобрений в 30 раз. Должны быть также получены ядохимикаты, легко разрушающиеся по прошествии определенного времени.

Наступит и то время, когда сама химическая промышленность станет производить пищевые продукты. Начало этому положено, как известно, освоением процессов получения из нефти белковых веществ с помощью бактерий.

Взоры прогнозистов обращаются к запасам Мирового океана. Парадокс: сейчас человек знает о Луне больше, чем о море, на которое приходится 71 процент всей земной поверхности. Море оказывается практически неистощимой сокровищницей. Оно может дать продуктов питания в 1 000 раз больше, чем все возделываемые сельскохозяйственные земли. (Кроме того, в морской воде растворены миллиарды тонн меди, урана, золота— об этом мы здесь не говорим.) Пока человечество использует только часть богатств океана, «едва достойную упоминания». Прогнозы развития морской техники, которая позволила бы взять эти богатства, представляют немалый интерес. В настоящее время единицами исчисляются глубоководные аппараты, в этой области сделано намного меньше, чем в области космической техники. К концу столетия, считают авторы, затраты и внимание человечества к космосу и к Мировому океану сравняются.

Разрабатываются методы разведения рыбы на прибрежных отмелях, формирования косяков рыбы путем создания «воздушных занавесов», выращивания молоди в клетках. Не так далеко время, когда одним из общепринятых продуктов питания станут водоросли, за их счет будет удовлетворяться 10—15 процентов потребностей в белках. Объем их искусственного разведения может в 20 раз превысить объем мирового производства пшеницы.

Однако угроза голода остается. В качестве выхода авторы рекомендуют создать в широком масштабе особую систему распределения продуктов питания. Но, как справедливо отмечает в послесловии к книге ее редактор доктор экономических наук В. Коссов, такой вывод можно сделать, лишь признав негодной существующую в капиталистическом мире систему распределения, основанную на принципе частного предпринимательства. Короче, как бы ни изгонялись из книги социально-политические проблемы, от них никуда не уйти.

●

В заключение — несколько примеров, характеризующих ускорение темпов технического прогресса. За последние десять лет (то есть 60-е годы) появилось изобретений и открытий больше, чем за предыдущие 2000 лет; их число за текущее десятилетие снова удвоится. Период освоения, то есть время между появлением изобретения и его практическим использованием, составлял: для бумаги — 1 000 лет, паровой машины — 80 лет, телефона — 50, самолета — 20, транзисторной техники — 3 года, а лазера — только два месяца...

Кандидат экономических наук
Л. ЛОПАТНИКОВ.

ЧТО МЫ ЖДЕМ ОТ ХАЛОНОВ?

К началу 60-х годов английские ученые Баллог и Айверсон пришли к заключению, что в клетках живого организма есть определенное вещество, регулирующее процессы деления клеток. Вывод этот основывался на экспериментальных данных.

Опыты проводились на мышах. Искомое вещество было выделено из наружного слоя кожи — эпидермиса. Баллог назвал это вещество «халоном» (от греческого χαλαω — ослаблять, замедлять, удерживать).

В последующие годы гипотеза халонов получила подтверждение и стала известной главным образом благодаря работам того же Баллога, которого называют «отцом халонов». Его упорные усилия, направленные на экспериментальное и теоретическое обоснование этой гипотезы, привели к тому, что исследование халонов стало одним из весьма интересных направлений современной цитологии.

В 1972 году в США в городе Брун-Подж состоялась даже первая международная конференция по халонам, которая подвела итоги проведенных исследований.

ПЕРВОЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ — ПЕРВЫЙ ЭТАП

Обобщая накопленные данные, можно сказать, что халоны были найдены во всех тканях, а именно: в эпидермисе, пигментных клетках, сальных и потовых железах, в эндометрии (слизистой матки), в фибробластах (клетках-предшественниках, из которых вырастают веретенообразные соединительные клетки), в эритроцитах (красных кровяных шариках), гранулоцитах (белых кровяных шариках, способных захватывать и таким образом обезвреживать возбудителей различных болезней), в лимфоцитах (белых кровяных шариках, выполняющих важные функции в иммунологическом аппарате организма), а также в печени, почках и легких.

Халоны активны не только в живом организме (in vivo), но и в культурах клеток (in vitro). Они не ядовиты для клеток. Их действие прекращается, как только они выводятся из организма.

Халоны действуют только на определенную ткань. Это означает, что, допустим, активность клеточного деления кожи мышей может быть подавлена халонами, взятыми только из кожи, а вот из чьей, значения не имеет. Это может быть кожа трески, крысы, свиньи или человека. На этом основании ученые делают вывод, что халоны существовали еще у общих предков рыб и человека.

Все обнаруженные до сих пор халоны растворимы в воде. Их состав был изучен современными методами физико-химического анализа.

Установлено, что известные в настоящее время халоны — вещества белковой природы, имеющие как низкий, так и высокий молекулярный вес в зависимости от их тканевой принадлежности.

Большое разнообразие физико-химических свойств, обнаруженных в халонах в лабораторных условиях, вызвало у исследователей сомнение, идентичны ли эти свойства тем, которыми обладают халоны живого организма. Ученые исходили из того, что при выделении и очистке халонов могли разрушиться сложные структуры. Считают также, что, возможно, получают не сами халоны, а их фрагменты — куски молекул, разрушившиеся в процессе выделения. Отсюда разнообразие молекулярного веса и других свойств.

Вероятно также, что регуляцию таких сложных процессов, как рост органов (деление клеток), осуществляют не только халоны, а целая система веществ, из которых не все еще нам известны.

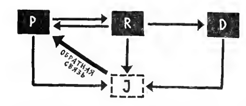
Из состояния готовности к делению в фазу покоя клетку переводят халоны. Но как они это осуществляют, до сих пор неясно. Пока удалось лишь разделить халоны на 2 группы: одни останавливают синтез ДНК, другие тормозят деление клетки каким-то иным способом. Халоны первой группы не зависят от гормона надпочечников — адреналина, а халоны второй группы полностью проявляют свою активность только в присутствии адреналина.

ХАЛОНЫ И РАК

Почти одновременно с открытием халонов и экспериментальным доказательством их действия в живом организме возникла идея применить эти вещества для лечения рака.

Исследования показали, что раковые клетки способны реагировать на халоны, однако они менее чувствительны к этим веществам, чем нормальные клетки. Поэтому для подавления роста клеток злокачественных опухолей необходимы высокие концентрации халона.

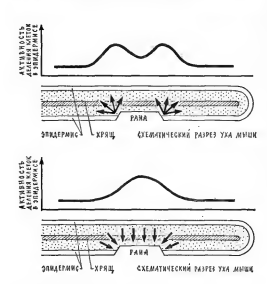
Установлено также, что содержание халона в опухолевых клетках значительно ниже, чем в нормальных (при лейкемии, например, оно менее $^1/_{10}$ нормы). Еще неясно, связано ли это с уменьшенным синтезом или, наоборот, усиленным расходом халонов.



Общее число клетои в ткаии определяется соотиошением между погибшими и виовь образоваииыми клетками. Это соотиошение зависит от интеисивиости илеточного делеиия.

Клетии образуют вещество, подавляющее нх делеиие (I); делящиеся клетки (P); илетии в состояиии поиоя (R); стареющие или отмирающие илетии, утратившие способиость и делению (D).

После поврежденя участиа иожи уха мыши частота делеиия клеток иожи иа здоровой стороие уха соответствует иривой на рисуние виизу. На этом основании можно сделать вывод, что стимуляция клеточиого делеиия после повреждеиия осуществляется за счет сииження ноицеитрации вещества, замедляющего делеиие клеток (стрелки на рисуиие виизу), а ие под действием гормона, образующегося у иpaeв раны (стрелии иа рисуике вверху), в этом случае кривая была бы таиой же, иак иа рисуние вверху.



Существует гипотеза, согласно которой причина нарушения «бюджета» халонов в раковой клетке и понижение ее чувствительности к их воздействию объясняются каким-то дефектом клеточной мембраны. Убедительны, например, следующие экспериментальные данные: размножение как нормальных, так и лейкемических лимфоцитов полностью прекращается после добавления к культуре лимфоцитарного халона. Если у нормальных лимфоцитов при переносе их в свежую культуру, не содержащую халон, это торможение сохраняется, то лейкемические клетки в такой же культуре продолжают свой рост, по-видимому, вследствие быстрого снижения концентрации халона в клетке.

Естественно, что пока говорить об излечении рака халонами нельзя. Многие ученые вообще отвергают эту возможность.

ХАЛОНОТЕРАПИЯ!

Возможно, в дальнейшем можно будет использовать халоны также для лечения ряда других болезней.

Известно, что в тех случаях, когда нужно временно подавить иммунную реакцию организма (при пересадках, аллергии), прибегают к лекарственным средствам, которые оказывают сильное действие не только на иммунную систему, но и на весь организм в целом. Хотелось бы предположить, что халоны позволят временно и без вредных последствий тормозить размножение только тех клеток, которые вырабатывают антитела.

Дальнейшие успехи в исследовании халонов будут в значительной мере зависеть от того, в каком объеме и насколько быстро удастся решить ряд практических методических проблем. Вот некоторые из них: подробное изучение физико-химических свойств халонов, разработка методов их получения в больших количествах.

Ближайшая задача — детальное выяснение структуры хотя бы одного из халонов, а также химический синтез этих веществ.

По материалам журнала «Wissenschaft und Fortschritt» № 11, 1973 г.

КОММЕНТАРИЙ К СТАТЬЕ

Что известно советским ученым о халонах! Какое будущее предсказывают они этим веществам! — с такими вопросами наш корреспондент И. Губарев обратился к заведующему гематологической клиникой Центрального ордена Ленина института гематологии и переливания крови, доктору медицинских наук, профессору Ф. И. Файнштейну.

— В последние годы медицина получила возможность проводить при помощи новейших биохимических, морфологических и других методов чрезвычайно тонкие исследования. Это позволило приступить к более глубокому изучению человеческого организма и, в частности, выделить такие вещества, связанные с его жизнедеятельностью, которые раньше попросту оставались вне поля зрения исследователей. В статье речь идет о халонах, или кейлонах, как нередко их называют, придерживаясь английской транскрипции этого термина.

Здесь в основном правильно характеризуются халоны и их роль в жизнедеятельности человека. Это вещества белковой

ЗНАМЕНИТЫЕ КОМПОЗИЦИИ

А. ГРИН.

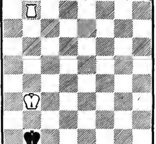
Недавно издательство «Физкультура и спорт» выпустило книгу А. П. Грииа «Зиаменитые композиции». О ней уже рассказывалось в иашем журнале (№ 2, 1974 г.). Автор продолжает создавать иовые миниатюрные новеллы, готовя их для расширеного издания киити; иекоторые из этих новых иовелл мы будем периодически печатать.

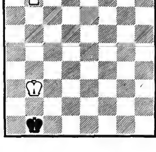
В ЗАДАЧЕ ТРИ ФИГУРЫ

Шахматисты любят решать малофигурные задачи, да и чтобы ходов решения было поменьше. В задаче меньше трех фигур на доске быть не может, а число ходов не может быть меньше двух (это относится к классической ортодоксальной композиции).

Существуют ли задачи-двухходовки с тремя фигурами? Да. Но немного.

№ 1.



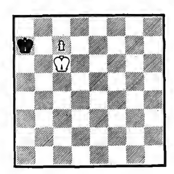


Конечно, хотя путь к мату в 2 хода в позиции на диаграмме № 1 единственный (1 Лс8 Кра1 2. Лс1×), решение не имеет никаких тонкостей.

Материал два короля и ладья не предоставляет возможностей для создания двухходовой задачи. А вот с двумя королями и пешкой можно составить две задачи с превращением пешки в ладью.

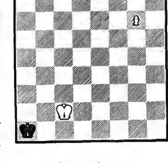
Такие задачи составлены более чем 100 лет тому назад (диаграммы № 2 и № 3).

№ 2. К. Томлинсон (1845 г.)



Мат в 2 хода (1. с7—с8Л)

№ 3. Е. Кук (1868 г.)



Мат в 2 хода (1. g7—g8Л)

Наконец, может быть двухходовая задача с таким материалом: два короля и ферзь. По-видимому, после первого хода белых интерес представляет позиция, изображенная на диаграмме № 4; причем ферзь может стоять не

природы, которые находятся в различных тканях организма. Следы их обнаруживают в сыворотке крови здоровых людей, а также при различных заболеваниях.

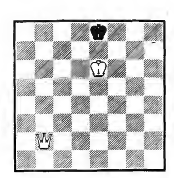
Наиболее значительным в проблеме халонов мне представляется тот факт, что им принадлежит, по-видимому, определенная роль в регуляции процессов, сопровождающих размножение клеток.

Влияние халонов на размножение клеток осуществляется по принципу так называемой обратной связи. Иными словами, в том случае, когда возникает необходимость ускоренного деления клеток, например, при значительной потере крови, количество этих веществ уменьшается. По мере же восстановления клеток, когда органы и ткани начинают нормально функционировать, количество халонов вновь возрастает.

При некоторых заболеваниях, в частности при раке и лейкозе, обнаруживается, как правило, низкое содержание халонов. И это невольно наводит на мысль о том, что наличие или отсутствие этих веществ находится в определенной связи, играет определенную роль, разумеется, наряду с другими причинами, в процессах размножения злокачественных опухолевых клеток.

только на b2, но и на e5 или h2.

№ 4.

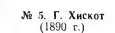


В этой позиции возможны два красивых правильных мата — 1... Kpd8 2. Фb8× и 1... Kpf8 2. Фh8×. Но какой может быть первый ход, чтобы возникла позиция диаграммы? Неоткуда пойти ферзем на b2 (e5, или f2), так как появляются побочные решения, а если сделать задачу с первым ходом 1. Kpe5—e6, то это уже не задача: очень плох и очевиден такой первый ход.

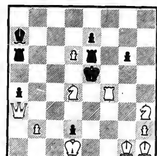
Итак, самые маленькие короткие задачи есть, но их только две. Двухходовок с четырьмя фигурами уже много—больше десятка.

ЛОВУШКА ПРОБЛЕМИСТА

В классических двухходовках первый ход, как правило, бывает эффектным, неожиданным, на первый взгляд даже нелепым. Его трудно найти. Опытные решатели поэтому обычно и начинают поиск решения в первую очередь с неочевидных ходов. Но на этом пути их иногда подстерегают ловушки. Так, в задаче знаменитого английского



№ 5. Г. Хискот
(1890 г.)



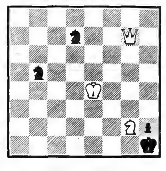
Мат в 2 хода

композитора Г. Хискота (1870—1952) для опытного решателя напрашиваются ходы 1 Лf2 или 1 Kf2. Они действительно на первый взгляд «нелепые»: отдают поле черному королю, выключают слона g1, в общем, не усиливают, а ухудшают позицию. Испробуя эти первые ходы, можно убедиться, что в одном случае — 1. Лf2 — найдено правильное решение, а другой ход — 1. Kf2 — ведет в расставленную проблемистом ловушку: 1. Kf2? Cc5! и вторым ходом мата нет.

Даже такой шахматист, как М. И. Чигорин, считал, что эта задача имеет два решения, и писал: «Я удивлен, что судьи конкурса, редакторы и читатели многочисленных шахматных изданий не видели этого второго решения».

КУДА ПОЙТИ КОНЕМ?

№ 6. В. Шпекман
(1955 г.)



Мат в 3 хода

Чтобы грозить 2. Фg2×, надо отступить конем. На первый взгляд все равно куда. Но оказывается правильно только **1. Kh4!** Почему? На f4 и e3 конь блокирует поле для короля (1... Kf6+ 2. Kpf4? и 1... Kc5+ 2 Kpe3?), а на e1 нельзя из-за 1... Kf6+ 2. Kpd3 Kg4! и нет 3. Фa1×.

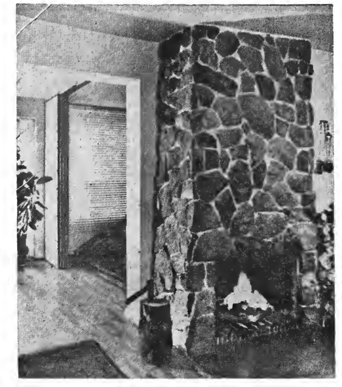
Шахматная композиция для всех ее адептов всегда была хобби (нам неизвестны случаи шахматного профессионализма у композиторов), но в этом увлекательном хобби есть и суперхобби. Некоторые авторы создают свои произведения лишь в облюбованной ими области шахматной композиции. Так, К. Мэнсфилд, замечательный английский проблемист, составляет только двухходовки. В Шпекман обычно составляет небольшие задачи и всегда с какой-то изюминкой. Такая изюминка в приведенной задаче — первый ход.

Механизм развития злокачественных опухолей до настоящего времени выяснен не до конца. И потому нельзя сбрасывать со счетов ни одной возможности продвижения вперед к решению проблемы в целом. Отсюда и понятен интерес к халонам — веществам, участвующим в клеточном росте.

Халоны играют, как можно полагать, определенную роль не только в развитии заболеваний, связанных с вышедшим из-под контроля организма ростом клеток, что характерно для злокачественных новообразований. Не меньшее значение, возможно, они имеют и при болезнях, когда наблюдается, наоборот, пониженное — патологическое отставание в продуцировании и развитии новых клеток (это болезни крови: агранулоцитоз, гипопластические анемии и т. д.).

Однако более определенно говорить о механизме влияния халонов на все эти процессы, а тем более высказывать предположения об использовании их в качестве противоопухолевых препаратов, на мой взгляд, преждевременно. Ведь изучение их, по существу, только началось. Несомненно одно: перед нами вещества, представляющие значительный интерес для исследователей.

терных особенностей современного камина. Чрезмерный декор не должен отвлекать внимание от живого пламени. К тому же камин современной конструкции не нуждается в таком капитальном фундаменте и массивном дымоходе, как бывало прежде. Впрочем, ничто не мешает сделать камин, стилизованный под старину. Это дело вкуса.



Обрамлять камин можно и строгими мраморными плитами и деревом с медными наличниками. В последнее время стало популярным металлическое обрамление с декоративной отделкой ковкой, сваркой, чеканкой. Хороши и обыкновенный кирпич, изразцовые и керамические плитки, грубо отесанный естественный камень, речная галька.

Камин любого вида имеет три обязательные части: основание, топку и дымоход. Основание в зависимости от характера всей конструкции может быть легким (огнеупорная прокладка) или массивным фундаментом. Рисунок жерла и сама топка зависят от архитектурных замыслов. К строительству же дымохода придется подойти более строго.

Взаимосвязь этих трех частей можно проследить на примере самого распространенного встроенного в стену камина. Камин такого типа представляет собой довольно массивное сооружение, и для него нужен фундамент. Заглубление под фундамент делается, согласно обычным строительным нормам и правилам.

Если строится камин, у которого топка углублена и имеет заднюю и боковые стенки, то, чтобы дрова хорошо горели, они должны укладываться на колосниковую решетку, вделанную в дно топки. Под дном нужно предусмотреть небольшое полое пространство, через которое воздух будет поступать к дровам. Если же топка открыта со всех сторон или дрова в закрытой топке для лучшего горения будут приподняты над ее основанием при помощи специальной решетки, то дно топки можно сделать сплошным.

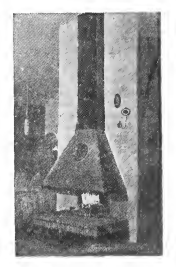
В просторной гостиной можно соорудить подвесной, открытый со всех сторон камин. Подобные камины очень распространены в Прибалтике. Массивное основание может быть сложенным из кирпича, валунов или представлять собой кусок камня. Форма — скорее всего круг, но может быть и правильный многогранник и асимметричная площадка. Подовая часть тут не нужна. Над основанием подвешивается металлический дымоход, такой же, как у камина-гриля.







Еще один вид камина — камин-гриль, то есть камин, на огне которого что-либо жарят. Здесь массивная кирпичная конструкция дымохода заменяется легким сооружением из жести. Дымоход делают из листового железа; над топкой пирамида, выше — простой конус. Труба дымохода сильно нагревается, и потому ее следует прикрыть дополнительным кожухом из алюминия или меди с промежутком в несколько сантиметров. Основанием топки может служить старый мельничный жернов, доломит, плитняк или огнеупорный кирпич на металлической решетке. При оформлении камина-гриля нужно устроить место для шампуров. Не помешает и столик рядом.

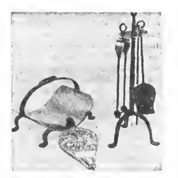


Если в доме есть опорная колонна, которую не удалось замаскировать при строительстве здания, ее можно использовать для устройства камина-стены, обратив таким образом недостаток в достоинство. Эффектно выглядит камин, дымоход которого сделан из металла и наложен на колонну.



Простой по оформлению камин у стены. Топка открыта с трех сторон.

Какие строительные материалы подходят для топки? Лучше всего использовать огнеупорный кирпич, но можно брать и обычный красный. Кладка ведется не на цементном, а на глиняном растворе (подойдет любая строительная глина) с обязательной расшивкой швов. Штукатурить внутреннюю поверхность топки не надо, так как высокой температуры штукатурка не выдерживает.



Сопутствующие предметы: совок, кочерга, мехи, щипцы, корзина-подставка для переноски дров.

Над топкой нависает дымоход, целиком ее накрывая. Не следует отверстие дымохода располагать слишком близко к задней стенке топки, иначе дым будет попадать в комнату. У встроенных в стену каминов дымоход лучше делать с дымовым уступом (см. рисунок). Это улучшает тягу. Выше дымового уступа дымоход строится совершенно прямым и заканчивается обыкновенной печной трубой. Принято, чтобы сечение дымохода было в 8—15 раз меньше площади отверстия топки. Чем дымоход длиннее, тем лучше тяга. Строительные материалы употребляются также огнеупорные, на глиняном растворе. Нужно помнить, что дымоход испытывает наибольший жар, поэтому его надежно теплоизолируют от стен, потолка и крыши.

КОГДА ПОЯВИЛСЯ КАМИН

Если попытаться проследить историю камина, то в самом начале мы увидим первобытный костер. На смену кострам пришли очаги, представляющие собой определенным образом уложенные камни, на которых сжигалось топливо; затем переносные жаровни для угля и т. д. В общественных зданиях Древнего Рима полы первого этажа зачастую делались из плит, под которыми проходили специальные каналы от расположенных внизу топок, обогревающие все помещения. Наверно, именно тогда от слова «камин», что по-латыни значит «очаг», и произошло привычное слово «комната» — отапливаемое помещение.

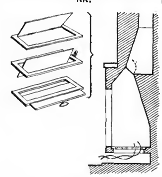
Древние отопительные приборы еще не имели дымовых труб. Впервые они появились в постройках римлян в первые века нашей эры, но встречались крайне редко. Началом введения дымовых труб принято считать лишь XII век, когда на северо-западе Ев-

Во всех типах дымоходов устанавливается регулятор тяги (см. рисунок). Когда ка-мнн не горит, регулятор закрывают, чтобы через трубу не уходнл теплый воздух из комнаты. В горящем камине регулятором устанавлнвают оптимальную тягу. Ее место — в горловине, на уровне дымового уступа, в точке, приблнзительно иа 20 см выше нижней кромки передней стены. Естествеино, регулятор (он может быть разного типа — см. рисунок) должен повторять форму н размер горловины.

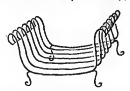
Камин очень выиграет, если к нему со вкусом подобрать каминиую «атрибутику» так, чтобы все вместе воспринималось единым аисамблем. Щипцы, совок, мехи, кочерга и прочие предметы могут быть подчеркнуто архаичными или, иаоборот, вполне современиыми. Их можно разложить рядом с камнном или подвесить на специальной рамке. Не следует забывать и о каминном экране, который не только защищает от нзлншнего жара, ио, умело оформленный, становится необходимым дополнеиием интерьера. То же касается н решетки для дров, поставленной в топке, и барьерной решетки, которую иногда устанавливают на внешией стороне топки для того, чтобы поленья или уголь не выпадали из камнна.

Остается сказать, что горящий камин доставит вам немало радости, а камин, в котором сейчас нет огня, все равно будет иаполнять ваш дом теплом и уютом.

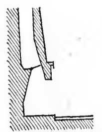
Регуляторы тяги (сверху вииз): иевынимающийся регулятор заирепляется в дымоход к поворачивается на боковых петлях ручиой, выведенкой иаружу; то же, ко вращающкйся вокруг цеитральной оси; металлическкй лист двигается в пазах рамкн.



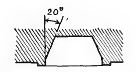
Подовая часть топии, заирытой с трех сторои. На дно топни уложена иолосиииковая решетиа. Воздух к дровам попадает через поддувало — отверстие вннзу камика. Через поддувало выиимают кочергой золу.



Если дрова укладывать иа такую решетиу, поставленкую в топку, то оиа будет играть роль иолосинков и позволяет обходнться без подовой части.



Вид иаминкой топик сбоиу. Задиня стенка в иижней части вертииальна на одну треть высоты топик. Чтобы тепло отражалось в комнату, ее верхняя часть наилоняется вперед на 10—20 см. В самом верху топка сужается до 10—20-сантиметровой ширины вдоль к поперек. Образующкйся перешеей, называемый горловииой, улучшает тягу. Горловниа оканчквается дымовым уступом. Боиовые стенки топик сиашкваются градусов иа двадцать, тогда тепло будет направляться иа «островок» перед иамином.



У встроеиных в стену иамииов, иаи правило, отверстие топии делают в форме прямоугольиика. Его высота должиа составлять приблнзительно ²/₃ шнрины, еслн иомната большая, кли ³/₅, если иомната поменьше. Оптимальиая глубкна топик не превышает ½ лкбо ²/₃ высоты отверстия. Заиопченные иирпкчк задней стекик топки можно заирыть чугункой плитой с рельефным орнаментом клк железным листом, уирашенным чеиакиой илк сварией.

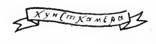
ропы появляются камины приблизительно той же конструкции, что и современные. На юге же Европы еще и в начале XIV века писатели упоминают о каминах, как о сооружениях непомерной роскоши.

На Руси в старину основным отопительным устройством была курная печь без дымохода, дым от которой скапливался в помещении. Она обогревала избу, в ией готовили пищу. Точное время появления в России дымоходов неизвестно, но иностранные путешественники начала XVII века упоминают в своих описаниях о глиняных и изразцовых печах с трубами.

Камин появился в России позже, но быстро нашел широкое признание. Строительство камина всегда считалось большим искусством. Ему отдавали дань такие великие зодчие, как Баженов, Казаков, Росси... Архитектурный стиль камина строго соответствовал стилю интерьера и даже всего здания, и ни одно здание ие обходилось без камина.

В более ранний период каминам придавали массивные формы, перегружали архитектурными деталями. К XIX веку эта тенденция исчезла. А в XX веке чуть было не исчез и сам камин. Во всяком случае, ои выпал из проектов многоэтажных домов. Однако окончательно камин все-таки ие был забыт, и в последнее время интерес к нему снова стал возрастать.





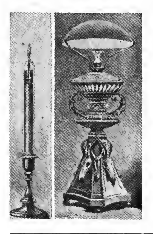


О чем писали научно-популярные отделы журналов конца XIX века? На этот вопрос отвечает небольшая подборка материалов на стр. 146—149. В этом номере представлены «Журнал элементарной математики» и научные новости журнала «Нива» за 1884 год.

В приведенных заметках мы постарались быть возможно ближе к тексту статей первоисточников, но снабдили их привычными для читателей журнала «Наука и жизнь» рубриками. В конце некоторых заметок мелким шрифтом дан мини-комментарий.

● Техника — на марше

СВЕЧА ПУШКАРЕВА



Давно уже изобретатели всех стран стараются воспользоваться качествами бензина и ввести его в домашнюю жизнь в качестве осветительного материала. До сих пор, однако, все такие начинания терпели фиаско. Московский изобретатель Н. Л. Пушкарев после десятилетних изысканий построил бензиновую свечу и лампу, лишенные многих недостатков прежних систем (Шандора, Врадня и др.).

В открытую снизу трубку вставлен фитиль, он немного не доходит до шапочки трубки, в которой просверлены два тонких отверстия. Пары бензина скапливаются под шапочкой. При зажигании свечи конец трубки нагревается, бензин усиленно испаряется, и его пары, выходя из отверстий, вспыхивают и дают непрерывное пламя. В шапочке, которой закрыта трубка лампы, просверлено несколько дырочек, так что при зажигании лампы получается целый бутон огней. Силу света лампы можно регулировать винтовым регулятором от 4 до 20 свечей.

Интересно, сохранились ли где-нибудь свеча или лампа Пушкарева?

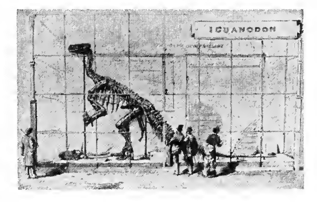
КАК ХОДИЛ ИГУАНОДОН?

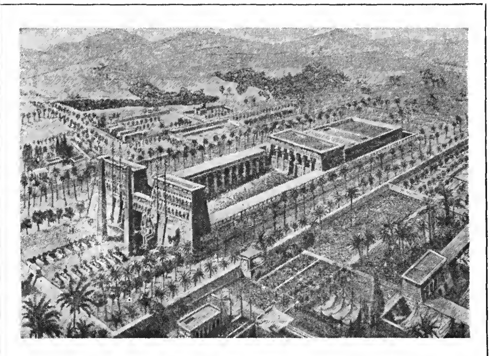
Удивительный скелет игуанодона громадных размеров — широкоизвестная достопримечательность Брюссельского музея.

Он был найден совершенно случайно в каменноугольных Берниссарских копях. Специальные предосторожности, новая система скреплений из холодного гипса и особый способ отвердения, позволили так хорошо сохранить большую часть громадных костей, могущих рассыпаться в порошок после извлечения их из глины, что из них вышло несколько полных скелетов. Теперь сорвана пелена, за которой фауна времени полусказочных и вместе с тем историческиx была до сих пор сокрыта.

Препараторы музея изобразили игуанодона ходящим на задних лапах. Положение это, по мнению ученых, компетентных с доисторической фауной, не может быть верно. Они утверждают, что игуанодон бегал на четырех ногах, как ящерица, никогда не ходил наподобие кенгуру и никогда не принимал упомянутого положения.

Все-таки ученые сошлись на том, что игуанодоны передвигались на задних конечностях (см., например, БСЭ, т. 10, стр. 33).





● Новые книги

ВПЕРВЫЕ В РОССИИ

Постепенный ход развития искусств — это живая летопись истории человечества. Именно это подтверждает новая книга — «История Искусств» П. П. Гнедича, выходящая в будущем, 1885 году в издании А. Ф. Маркса. У нас в России не было еще ни одного оригинального сочинения, которое в живом, сжатом изложении могло бы ознакомить с развитием архитектуры, скульптуры и живописи. Украшенная более чем четырьмястами превосходных гравюр книга необходима каждому образованному человеку.

Вверху рисунок из новой книги — древний египетский храм по новейшим реставрациям, произведенным с археологической точностью.

● По разным поводам — улыбни

СИЛА ПРИВЫЧКИ

Кант во время чтения своих лекций в университете имел обыкновение устремлять взгляд постоянно на один и тот же предмет. Одно время это было место на сюртуке одного его слушателя, где недоставало пуговицы. Студент через некоторое время пришил ее. Кант начал свою лекцию, направил взгляд на обычное место и, к удивлению своему, нашел там пуговицу.

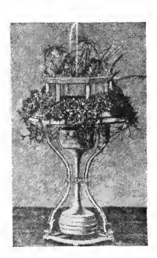
Обстоятельство это так расстроило его, что он почувствовал сильную усталость и не мог довести чтение до конца.

● Ваше здоровье

КОМНАТНЫЙ ФОНТАН

В соединении со столиком для цветов и аквариумом новый фонтан представляет прекрасное украшение в комнате, но главное при нашей продолжительной зиме — дает возможность ввести в комнатную атмосферу необходимое количество влаги, содержать воздух свежим и чистым.

Рекомендацнн вполне современны: пересУшенный воздух городскнх квартнр нуждается в увлажненнн. Более скромные фонтанчнки можно теперь купить в магазинах электротоваров, а соедннить фонтанчнк с комнатным садиком — дело нехнтрое.





● Наука. Вести с переднего края

ПРОТИВОЯДИЕ БЕШЕНСТВУ

Известный французский физиолог Пастер сделал недавно открытие, которое вряд ли имеет меньшее значение, чем обнаружение холерных бацилл д-ром Кохом. После длинного ряда неудачных опытов ему удалось найти средство против укушения бешеной собаки, кошки или волка. Бешенство принадлежит к такого рода болезням, от которой людям не удавалось избавиться никакими средствами, несмотря на то, что множество ученых, докторов и знахарей стремились найти их.

Средство Пастера основано на известном правиле гомеопатов «клин клином вышибай», так как система его состоит не в чем ином, как в привитии яда бешенства.

Если метод Пастера подтвердится более обширными данными, то он получит полное право именоваться благодетелем рода человечества.

Мы знаем, что метод подтвердился. Современные вакцины против бешенства абсолютно надежны и полностью излечивают вовремя схваченную болезнь.

● Новые книги

УЧЕБНИК КИСЕЛЕВА

Вышел из печати «Систематический курс арифметики», написанный преподавателем Воронежского реального училища А. Киселевым (СПб, 1884 г.). Охотно рекомендуем прекрасный учебник г. Киселева, однако мы не согласны с мнением автора о необходимости преподавания арифметики в младших классах. Арифметика прежде всего состоит в умении быстро и правильно производить действия над числами, а также в умении решать задачи на тройное правило и на проценты. Всему этому можно и должно научить учеников в классе без всякого учебника. По нашему мнению, ученикам младших классов можно давать только одни задачники.

Это был первый учебник А. П. Киселева по математике. Его учебники выдержали более 300 изданий общим тиражом в несколько сотен миллионов экземпляров. Почти все читатели старшего и среднего возраста учили алгебру и геометрию «по Киселеву».

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

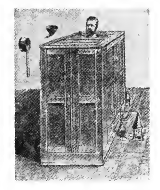
■ Число врачей на земном шаре достигло 193 тысяч. Из этого числа 11 тысяч посвятили себя исключительно занятиям наукой и практикой не занимаются. В Соединенных Штатах числится 65 тысяч врачей, в Великобритании и ее колониях — 35 тысяч, в Германии и Австралии—32 тысячи, во Франции — 26 тысяч, в России — 14 тысяч, в Италии —10 тысяч врачей.

■ В новейшее время итальянский врач Грасси пришел к выводу, что обыкновенная комнатная муха может содействовать распространению заразы, перенося ее на кушанья.

● Ваше здоровье

ВОЗДУШНАЯ БАНЯ

Горячие воздушные или паровые ванны-шкафы служат, как известно, хорошим средством



как для сохранения здоровья, так и для лечения целого ряда хронических безлихорадочных болезней, таких, например, как ожирение. Однако на практике им пользуются ограниченно из-за отсутствия аппаратов в большей части наших больниц. Доктору Левису пришла счастливая мысль устроить универсальный переносный переносно-разборный аппарат.

Для нагревания воздуха в ящике служат спиртовые лампы. Воздух нагревают до 100°С и выше. Все тело больного, за исключением головы, находится внутри аппарата. Во время долгой процедуры больному на голову накладывают холодный компресс и дают пить клюквенный морс.

По окончании потения, прежде чем приступить к обычным занятиям, надо в течение 30—45 минут лежать в кровати под одеялом.

Теперь этот способ значительно усовершенствован. Портативную воздушную установку инженера А. Массарского с электрической печной можно приобрести даже для домашнего употребления.

● Лицом к лицу с природой

УНИКАЛЬНЫЙ ПАПОРОТНИК



Коллекция папоротников С.-Петербургского ботанического сада одна из самых богатейших в Европе и состоит теперь из 1 100 видов. Самая интересная редкость в собрании папоротников — «Todea barbara» весом 300 пудов, привезенная из Мельбурна в июне прошлого года. Ствол его 7 футов вышины и 7 футов ширины и состоит из множества толстых листовых черешков, соединенных между собой многочисленными корнями; вследствие этого он имеет много коротких головок и из каждой головки крону листьев. Это самый большой экземпляр, какой только имеется в европейских ботанических садах, и до сих пор такого не находили и в его отечестве. Он найден в первобытном, непроходимом лесу в южной части Новой Голландии. Увеличение ствола этого папоротника очень медленное, так что без сомнения ему можно дать 1 000 лет, и, несмотря на то, что он сделал такой дальний путь, растет теперь у нас не хуже, чем на месте родины.

КАРМАННОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Как сообщают из Лондона, в устройстве аккумуляторов, этих замечательных аппаратов для накопления электричества, сделаны весьма важные усовершенствования. Как известно, высокая цена этого изобретения сильно мешала войти ему во всеобщее употребление. Теперь этот недостаток устранен, и в продажу поступили многие тысячи аккумуляторов по конструкции настолько упрощенной, дешевой и удобной, что электричество для одной свечи может свободно помещаться в кармане и даже пересылаться по почте.

● Математические досуги

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА

Данную фигуру разделить прямыми линиями на 11 частей, из которых построить равносторонний пятиугольник.





● БИНТИ

НОВОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Заключен новый контракт по освещению Нью-Йорка. На главных улицах на протяжении около 6 миль будут введены электрические источники света. Газовое освещение обходилось вдвое дешевле. Каждый электрический фонарь по силе света равняется 6 газовым рожкам и будет стоить в год 225 долларов. Для освещения улиц употребляются исключительно источники со световой дугой. Электрический же свет с раскаленным источником, каковы, например, эдисоновы лампы, и по цене выше первого и по силе своей не превосходит и в один раз силу газового пламени.

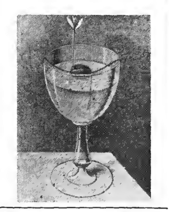
Как известио, теперь есть электрические лампы накаливания силой света и в 1 миллион свечей.

● Лаборатория любителя науии

СПОСОБ ВЫРАСТИТЬ ДУБ.

Нужно взять желудь и привесить его, прошив с помощью иголки и нитки в сосуде с водою таким образом, чтобы он прикасался к воде только нижней поверхностью.

Через непродолжительное время внизу покажется корешок, а из верхней части выйдет стебель. Таким способом в течение лета можно вырастить маленькое деревцо, которое осенью бывает способно вынести пересадку в землю.

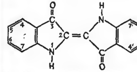


● Науиа. Вести с переднего ирая

ИНДИГО

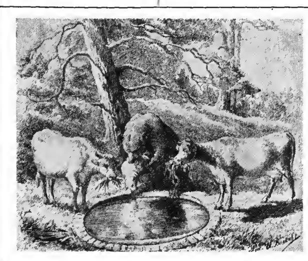
Для кубового окрашивания тканей вот уже более 2 000 лет употребляется краска, добываемая из тропического растения индиго.

Перед цветением индиго скашивают и кладут на 15 часов в воду, где оно приходит в брожение. Вода, окрашенная в желтый цвет, сливается в особые сосуды, где ее искусственным образом приводят в соприкосновение с воздухом. На дне сосуда собирается голубой осадок, который затем прессуется и сушится.



Химии удалось наконец получить индиговую краску искусственным образом. Много вероятия, что искусственные индиго ожидает такая же блестящая будущность, как анилиновых красок, которые еще 30 лет тому назад вовсе не были известны.

Увы, искусствеииое индиго быстро выцветало, эта краска затем быстро была вытесиена другими искусствеиио полученными кубовыми красителями.



● Новые товары



● Психологичесиий праитииум

РЕБУС

Какая фраза здесь зашифрована?



СНОВА СЛЕДЫ ДИНОЗАВРОВ

Кандидат биологических наук П. ЛЕСНОВ.

В 1971 году я проводил летний отпуск в Восточной Грузии, в городке Цители-Цкаро (по-русски Красные Колодцы). Блуждая по живописным окрестностям с местным краеведом И. М. Ментешашвили, мы обнаружили на огромных известняковых массивах загадочные следы. Они вырисовывались на шероховатых плитах, испещренных трещинами. В большинстве это были округлые отпечатки крупных трехпалых лап с расположением пальцев, как у курицы. Попадались четырех- и пятипалые следы.

Я сфотографировал и зарисовал некоторые наиболее четкие отпечатки. В Москве после изучения мне удалось установить, что эти следы принадлежат доисторическим пресмыкающимся — динозаврам, жившим в мезозойскую эру, примерно 100—150 миллионов лет назад. Динозавры были растительноядными и хищными, обитали они в воде и на суше. Размеры их варьировались от карликов — величиною с собаку, до гигантов, достигающих 25 метров в длину и более 10 метров в высоту. Ученые подразделяют динозавров на птиценогих и ящероногих.

Найдено много скелетов различных динозавров, следы их встречаются значительно реже. В нашей стране до сих пор они обнаружены в двух местах: в Равате (Таджикистан) и на склонах горы Сатаплия (окрестности Кутаиси).

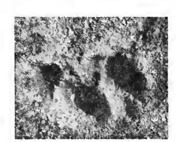
Часть найденных нами следов, как предположил ведущий специалист по динозаврам Палеонтологического института АН СССР А. К. Рождественский, принадлежит игуанодонтам — крупным травоядным ящерам.

Предположение основано на следующих доводах. Кахетинское нагорье, на котором расположены Красные Колодцы, образовалось в мезозойскую эру, на рубеже юрского и мелового периодов. Найденные следы слегка отличались от известных ранее: отпечатались лишь три подушечки, в то время, как у предыдущих находок имелось еще одно углубление — след задней части лапы. Невдалеке от следов игуанодонтов найдены две группы отпечатков четырех- и пятипалых лап.

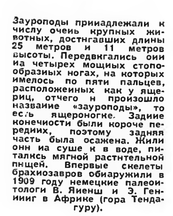
Первые, представляющие собой округлые углубления, расположенные полукругом, могли принадлежать «современникам» игуанодонтов — стегозаврам. Подобные следы обнаружил Рождественский в Равате.

Следы стегозавров также не имели отпечатков задних подушечек. Создалось впечатление, что и игуанодонты и стегозавры бежали, словно спасаясь от кого-то. К этому выводу приводит то, что









Зауроподы принадлежали к числу очень крупных животных, достигавших длины 25 метров и 11 метров высоты. Передвигались они на четырех мощных стопообразных ногах, на которых имелось по пяти пальцев, расположенных как у ящериц, отчего и произошло название «зауроподы», то есть ящероногие. Задние конечности были короче передних, поэтому задняя часть была осажена. Жили они на суше и в воде, питались мягкой растительной пищей. Впервые скелеты брахиозавров обнаружили в 1909 году немецкие палеонтологи В. Яненш и Э. Геннинг в Африке (гора Тендагуру).

Зауроподы оставляли наиболее крупные следы, достигающие в диаметре 40 сантиметров. Они имеют весьма определенную форму. В большинстве случаев хорошо видны отпечатки пальцев, врезающихся в породу до 7—8 сантиметров.

(Фото и рисунок внизу.)

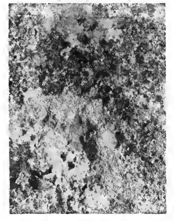
Игуанодоиты жили примерно 100 миллионов лет тому назад. Они достигали до 10 метров в длину и до 4,5 метра в высоту. Передвигались только на задних конечностях. Третьей опорой служил мощный хвост, поэтому животным было свойственно полусогнутое состояние. Передние конечности имели по пяти пальцев и были короткими. Питались эти ящеры растительной пищей, в основном ветвями, которые притягивали к себе, как современные жирафы. Челюсти у игуанодонтов были снабжены множеством зубов, выполняющих роль терки. Каждый зуб в отдельности представлял собой складчатую зубчатую по краям лопаточку. Подобные зубы имеются у современных ящериц-игуан. Отсюда и произошло название группы.

Остатки костей игуанодонтов впервые были обнаружены в 1918 году в пресноводных отложениях Англии. Тогда удалось установить, что животные имели трехпалые задние конечности с наличием четвертого пальца в виде шпоры. В 1878 году в Бериссарте (Бельгия) было найдено 20 хорошо сохранившихся скелетов игуанодонтов.

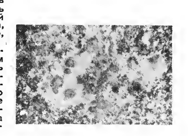
Диаметр отпечатка всей лапы игуанодонта составляет 15—18 сантиметров. Глубина отпечатка каждого пальца достигает 3—4 сантиметров, а диаметр в верхней части — 7—8 сантиметров. Признаков ногтей на лапе незаметно. Там, где следы встречаются попарно, расстояние между ними доходит до 60—70 сантиметров.

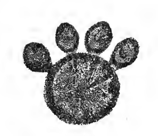
(Фото и рисунки вверху слева.)











Стегозавры достигали 4—9 метров длины. Передние ноги были короче задних, а тело покрыто прочным панцирем. Вдоль спины тянулся двойной гребень, напоминающий лопасти, которые над головой были мельче, чем над туловищем. Хвост был развит хорошо и снабжен на конце шпорами, что, очевидно, помогало защищаться от врагов. Головной мозг был развит очень слабо. Поэтому ученые предполагают, будто задние конечности и хвост управлялись другим нервным центром, расположенным в спинном мозге. Питались стегозавры растительной пищей; несмотря на свою внушительную внешность, были безобидными животными.

Диаметр полного следа стегозавра составляет 18—20 сантиметров. На большинстве такого рода следов имеются наслоения, которые показывают, будто бы животное ступало ногой несколько раз по одному месту. Отпечатки каждого пальца не всегда расположены в одном порядке, и каждый отпечаток имеет разную глубину.

(Фото и рисунки вверху справа.)

Математические досуги

Существует множество самых разнообразных математических задач о шахматной доске и фигурах. Такими задачами занимались многие крупные математики последних трех столетий. Достаточно вспомнить Эйлера и Гаусса, с именами которых связаны соответственно проблемы о ходе коня (обойти конем все поля доски, посетив каждое из них по одному разу) и о расстановке восьми ферзей (расставить на доске восемь ферзей так, чтобы они не били друг друга). Различные математические вопросы возникают и без непосредственного участия таких шахматных атрибутов, как доска и фигуры. Речь идет о математике шахматных турниров.

Для проведения шахматных турниров применяются разные системы: олимпийская, швейцарская, круговая, матчевая, схевенингенская[1].

[1] От названия голландского города Схевенинген; в шахматной литературе эта система часто (хотя и неточно) называется шевенингенской.

МАТЕМАТИКА ШАХМАТНЫХ ТУРНИРОВ

Мастер спорта по шахматам А. БИТМАН и мастер спорта по шахматам, кандидат технических наук Е. ГИК.

В турнирах, проводимых по олимпийской системе (кубках), проигравшие сразу же выбывают из борьбы, и поэтому элемент случайности здесь наиболее велик.

В кубках как бы считается, что если шахматист **А** играет сильнее **Б**, а **Б**, в свою очередь, сильнее **В**, то и **А** играет сильнее **В**, то есть что отношение между силой шахматистов, как говорят математики, транзитивно. Однако на практике дело обстоит далеко не так. Например, чемпион мира Ласкер постоянно выигрывал у Чигорина, Чигорин побеждал Пильсбери, а Пильсбери имел перевес в счете с Ласкером. А вот пример аналогичного нарушения транзитивности для современных шахматистов: Фишер имеет перевес в личных встречах с Ларсеном, Ларсен — с Геллером, а у Геллера перевес в счете против Фишера.

Если же считать, что транзитивность имеет место, то возникают интересные математические задачи. Они связаны главным образом с нахождением минимального числа партий, необходимых для определения одного или нескольких победителей кубкового турнира. Вот простейшая задача такого типа.

В розыгрыше кубка города участвуют n шахматистов. Предварительно проводятся кубки районов, и победители уже разыгрывают главный кубок (противники играют по одной партии, и при ничьей белые выбывают). Сколько партий нужно сыграть, чтобы определить обладателя кубка города, если в городе p районов с числом шахматистов в них: n_1, n_2, ...n_p?

все следы располагались в восточном направлении.

Вторые же отпечатки пятипалых лап оказались очень крупными. Округлые углубления также расположены полукругом, а перед ними вырисовывается глубокая вмятина. Такие следы могли оставить самые большие динозавры суши — зауроподы. Это первая находка подобных следов.

В 1972 году после очень тщательного обследования местности я обнаружил (правда, единичные и более слабо выраженные) новые следы других динозавров.

Самым необычным был отпечаток опять-таки трехпалой лапы, который имел длинные пальцы с отпечатками суставов. Все пальцы заострены, средний немного выделяется. Величина следа соответствует крупной мужской кисти. Такой след может принадлежать карнозаврам — хищным динозаврам. Отпечаток этой лапы имеет одну интересную особенность. Если остальные следы были оставлены на известняке, когда он имел воскообразную структуру, то этот отпечаток, более рельефный, позволяет предположить, что животное наступило ногой в более размягченную массу.

И, наконец, на горке, расположенной с восточной стороны от старого русского кладбища, я нашел большой опрокинутый камень. На его отвесной стене оказались отпечатки огромных лап, достигающих 50 сантиметров в диаметре. Они напоминают вмятину, которую могла бы оставить слоновья стопа на свежем снегу.

На горе Сатаплия палеонтологом Л. К. Габуния раньше были найдены цепочки следов динозавров. Можно было даже установить размер шага животного. У следов, найденных в районе Красных Колодцев, как правило, все отпечатки расположены на склонах холмов, и из-за неравномерного выветривания известняков следы появляются поодиночке.

Красноколодский комплект следов динозавров является необычным, так как следы сохранились на твердой породе, которая подвергается очень медленному выветриванию. Они легко доступны как для исследователей, так и для туристов.

Вполне вероятно, что следы динозавров могут встречаться и в других краях, но найти их нелегко. Было бы очень важно, если бы туристы, обнаруживая подобные следы, не так уж часто встречающиеся на земле, обращались к специалистам. Это помогло бы открыть много нового, любопытного и ценного для науки.

Для решения задачи достаточно заметить, что после каждой партии из борьбы выбывает один участник. Так как в конце концов из n шахматистов, разыгрывающих кубок, выбывают $(n-1)$ — все, кроме победителя, то всего будет сыграна $(n-1)$ партия. Таким образом, ответ не зависит ни от числа районов в городе, ни от распределения шахматистов в них! (Исчерпывающее решение ряда таких задач дано в статье «Кто поедет в Рио?», «Квант» № 8, 1972.)

Преимущество олимпийской системы заключается в большом числе шахматистов, которые могут одновременно играть в турнире, точнее, начать его.

●

Тем же достоинством обладает и швейцарская система, которая имеет еще один плюс — проигравшие здесь не выбывают. Эта система обычно применяется в турнирах, когда число участников больше 20. При этом 10—13 туров, как правило, хватает, чтобы определить достойных победителей. Напомним, например, что XXXV юбилейный чемпионат страны (Харьков, 1967 год) проходил по швейцарской системе; в нем играло 130 шахматистов (в 13 туров), чемпионами стали гроссмейстеры М. Таль и Л. Полугаевский.

Перед началом турнира по «швейцарке» проводится жеребьевка. В первом туре встречаются номера 1 и 2, 3 и 4 и т. д., причем нечетные номера играют белыми. В последующих турах, опять же по жребию, между собой играют участники, имеющие одинаковое количество очков. Если в одной «очковой» группе число участников нечетно или их не удается разбить на пары так, чтобы партнеры каждой пары встречались впервые, то «смешивают» соседние группы. При жеребьевке стремятся к тому, чтобы участники чередовали цвет фигур.

Ситуация, описанная в следующей задаче (№ 1), может возникнуть только в массовом турнире (проводимом по олимпийской или швейцарской системе).

Задача № 1. Парикмахер-меценат. Парикмахер Т. Бритов был страстным любителем шахмат. Чтобы все знали об этом, он во время проведения первенства города вывесил на своей парикмахерской следующее объявление:

«В дни доигрывания — шахматное бритье. Шахматистов бреем по сниженным ценам: перворазрядников — 19 коп.; кандидаты в мастера — 17 коп.; мастера — 13 коп.; гроссмейстеры — бесплатно».

В свободный от игры день Бритов побрил 20 сильно заросших шахматистов и насчитал в кассе 73 копейки. Кто брился у шахматного парикмахера?

Хотя эта задача имеет шуточную формулировку, ее решение вполне серьезно (оно приведено в восьмом номере журнала вместе с решениями других задач, предложенных в статье).

●

Самая распространенная и объективная система проведения шахматных соревнований — круговая, при которой все участники турнира встречаются друг с другом. Иногда, чтобы элемент случайности свести к минимуму, турнир проводят в два или даже большее число кругов. Порядок встреч по турам и цвет фигур, которыми играют шахматисты в круговом турнире, зависят только от номеров его участников (получаемых ими при жеребьевке) и указываются в специальных таблицах, составленных немецким шахматистом И. Бергером. Несложный математический анализ этих таблиц позволяет вывести простые правила для нахождения номера тура, в котором встречаются противники, и определения, кто каким цветом фигур играет. Укажем эти правила для турнира с четным числом участников n.

Если номера обоих участников отличны от n, то сложим их. Теперь для определения номера тура надо из полученной суммы вычесть 1, если она не превосходит n, и вычесть n, если она больше n. При этом если сумма двух номеров нечетна, то белыми играет меньший номер, а если четна, то больший. Например, при десяти участниках второй номер с пятым играет белыми в 6-м туре ($2+5=7$ — нечетное число, меньшее 10; $7-1=6$), а шестой номер с восьмым играет черными в 4-м туре ($6+8=14$ — четное число, большее 10; $14-10=4$).

Расписание встреч последнего номера отличается от остальных. Чтобы узнать, в каком туре он играет с данным участником, удвоим номер этого участника. Теперь из результата надо вычесть 1, если он не больше n, и вычесть n, если — больше. При этом с первой половиной номеров последний участник играет черными, а со второй — белыми

Если число участников n нечетно, то добавлением еще одного, «фиктивного», участника с номером $n+1$ мы перейдем к уже разобранному случаю. При этом встреча с «фиктивным» партнером попросту означает, что в соответствующем туре шахматист свободен от игры.

По круговой системе проводятся не только шахматные турниры, используют ее и в соревнованиях по другим видам спорта, например, по футболу. Но такое математически строгое расписание игр по турам применяется, пожалуй, только в шахматах (и шашках). Это объясняется тем, что шахматные турниры проходят компактно, в сжатые сроки (конечно, это не касается заочных турниров, в которых все партии вообще играются одновременно и могут продолжаться не один год).

Существует множество интересных математических и логических задач о круговых турнирах Конечно, в их формулировке можно использовать различные виды спорта, но предпочтение почти всегда отдается шахматам. Рассмотрим для примера одну такую задачу.

Всего в круговом турнире было сыграно 55 партий. Два участника выбыли из него: один из них успел сыграть 10 партий, а другой — 1. Встречались ли эти шахматисты между собой?

Пусть n — число участников турнира, тогда $n-2$ шахматиста, закончившие турнир, сыграли между собой $\frac{(n-2)\ (n-3)}{2}$ партий. Два выбывших шахматиста вместе провели 10 или 11 встреч — в зависимости от того, сыграли ли они между собой или нет. Таким образом, надо рассмотреть два квадратных уравнения:

$$\frac{(n-2)\ (n-3)}{2} + 10 = 55 \text{ и}$$

$$\frac{(n-2)\ (n-3)}{2} + 11 = 55.$$

При этом нас интересуют только целые и положительные значения n. Такое решение $(n=12)$ имеет лишь первое уравнение, откуда и следует, что искомая встреча состоялась.

Предлагаем для самостоятельного решения две задачи о круговых турнирах.

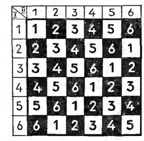
Задача № 2. Доказать, что по окончании турнира, проходившего по круговой системе, всех игроков можно занумеровать так, чтобы ни один из них не имел поражения от участника со следующим номером.

Задача № 3. В турнире играло n шахматистов — гроссмейстеров и мастеров. После окончания турнира оказалось, что каждый участник половину очков набрал, играя с мастерами. Доказать, что $\sqrt{n}$ — целое число.

●

Среди матчевых систем с математической точки зрения наиболее интересна схевенингенская. В таком турнире встречаются две команды, и каждый участник одной из них играет с каждым участником другой. Таким образом, наряду с основным матчем удается провести также своеобразный цикл личных турниров (и поэтому схевенингенская система, по существу, является матч-турнирной). Кроме того, снимается проблема распределения шахматистов по доскам.

Пусть каждая команда состоит из n шахматистов. В этом случае схевенингенский турнир продлится n туров. В качестве примера на рис. 1 представлено возможное расписание турнира для $n=6$, причем оно легко обобщается для любого n. Здесь строки таблицы соответствуют участникам первой команды, а



I \ II	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	1
3	3	4	5	6	1	2
4	4	5	6	1	2	3
5	5	6	1	2	3	4
6	6	1	2	3	4	5

Рис. 1

столбцы — участникам второй Номер тура, в котором играют между собой данные противники, стоит в клетке, лежащей на пересечении соответствующей строки и столбца, а цвет фигур (участников первой команды) определяется цветом этой клетки.

Каждый столбец и каждая строка в квадрате, выделенном на рис. 1, содержат все числа от 1 до 6, расположенные в том или ином порядке. В общем случае строки и столбцы квадрата содержат все числа от 1 до n. Такой квадрат в комбинаторном анализе называется латинским квадратом порядка n. (Эйлер, который исследовал эти квадраты, вместо чисел пользовался латинскими буквами, чем и объясняется название таких квадратов.) Ясно, что всякий латинский квадрат порядка n, клетки которого раскрашены в черно-белый цвет, дает некоторое расписание схевенингенского турнира для двух команд, состоящих из n шахматистов.

В расписании, приведенном на рис. 1, все шахматисты играют одинаковое число партий белыми и черными, что само по себе хорошо. Однако все участники и той и другой команды в каждом туре играют одним цветом, что нельзя считать удачным, так как команда, играющая белыми, имеет явное преимущество.

Организаторы традиционного товарищеского матча СССР—Югославия, состоявшегося в 1970 году, попытались найти расписание, удовлетворяющее сразу трем следующим довольно естественным условиям (команды состояли из шести человек):

1 — все шахматисты играют одинаковое число партий белыми и черными; 2 — в каждом туре участники обеих команд играют одинаковое число партий белыми и черными; 3 — каждый шахматист попеременно играет белыми и черными.

В общем случае задача состоит в определении тех значений n, при которых существует расписание «схевенингена», удовлетворяющее этим трем условиям.

Очевидно, следует рассматривать только четные значения n, так как в противном случае одновременно нарушаются первые два условия. Если все участники команды в каждом туре играют одним цветом (как в расписании на рис. 1), то условие 3 выполняется, а условие 2 — нет. Однако условия 2 и 3 одновременно выполняться не могут. Действительно, если выполняется условие 2, то имеются хотя бы два представителя разных команд, которые уже в первом туре играют одним цветом. Так как по условию 3 эти шахматисты в каждом туре должны менять цвет фигур, то они до конца турнира не встретятся между собой!

Будем считать условие 2 более важным и ради него откажемся от условия 3 (организаторы упомянутого матча именно так и поступили). Теперь спрашивается: существует ли расписание схевенингенского турнира, удовлетворяющее только первым двум условиям? Перед началом матча организаторы попытались найти такое расписание (для мужских команд, состоявших из 6 человек каждая), но у них ничего из этого не вышло...

1	2	3	4
4	3	2	1
2	1	4	3
3	4	1	2

Рис. 2.

1	2	3	4
2	1	4	3
3	4	1	2
4	3	2	1

Рис. 3.

1,1	2,2	3,3	4,4
4,2	3,1	2,4	1,3
2,3	1,4	4,1	3,2
3,4	4,3	1,2	2,1

Рис. 4.

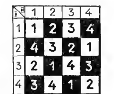


Рис. 5.

Предположим, что клетки некоторого латинского квадрата порядка n можно раскрасить в черный и белый цвета так, чтобы одновременно выполнялись следующие два условия: *а* — в каждом столбце и в каждой строке квадрата содержится одинаковое число белых и черных клеток; *б* — из всех клеток квадрата, в которых записано одно и то же число (любое), половина окрашена в белый цвет, а половина в черный.

Раскрашенный указанным образом латинский квадрат дает расписание «схевенингена», удовлетворяющее условиям 1 и 2 (для команд, состоящих из n шахматистов). Действительно, из *а* непосредственно следует справедливость условия 1, а из *б* — условия 2.

Итак, возникает следующая чисто математическая задача, эквивалентная нашей задаче о составлении расписания.

При каких n (четных) существует латинский квадрат, клетки которого можно раскрасить в черный и белый цвета так, чтобы одновременно выполнялись условия *а* и *б* ?

Введем еще одно понятие, связанное с латинскими квадратами. При наложении одного латинского квадрата на другой (оба порядка n) получаются n^2 пар чисел, стоящих на одинаковых местах — первое число пары берется из первого квадрата, а второе — из второго (пары, отличающиеся порядком чисел, считаются различными). Два латинских квадрата порядка n называются ортогональными, если все n^2 пар чисел, возникающих при наложении, отличаются друг от друга. Например, латинские квадраты четвертого порядка на рис. 2 и 3 ортогональны, так как при наложении второго из них на первый все $4^2 = 16$ пар чисел различны (рис. 4)

Покажем, что если существуют два ортогональных латинских квадрата порядка n (n четно), то каждый из них можно раскрасить так, чтобы выполнялись условия *а* и *б*.

Предположим, что указанные квадраты существуют. Возьмем тогда один из них в качестве исходного и закрасим в черный цвет все те его клетки, на которые при наложении второго квадрата попадают клетки с четными числами (остальные клетки первого квадрата останутся пустыми). Убедимся, что наш раскрашенный квадрат удовлетворяет условиям *а* и *б* Так как в каждой строке и в каждом столбце произвольного латинского квадрата половина чисел четна, а половина нечетна (при четном n), то при указанной раскраске выполняется условие *а*. Ввиду ортогональности выбранных квадратов каждым n одинаковым числам исходного квадрата соответствует половина четных и половина нечетных чисел второго квадрата, то есть условие *б* также выполняется.

В качестве примера возьмем два ортогональных латинских квадрата четвертого порядка (рис. 2 и 3). При наложении второго из них на первый (рис. 4) и раскрашивании клеток так, как сказано выше, получаем расписание схевенингенского турнира для двух команд, состоящих из четырех шахматистов—рис. 5. Любопытно, что клетки этой таблицы раскрашены в шахматном порядке

Так задача о шахматном турнире привела нас к одному из интереснейших разделов комбинаторного анализа — теории латинских квадратов!

Проблема существования ортогональных квадратов в общем случае не поддавалась разгадке около 200 лет. Лишь в 1960 году было, наконец, доказано, что ортогональные квадраты существуют для всех значений n, кроме $n=2$ и $n = 6$. Кстати, из того, что не существует ортогональных латинских квадратов шестого порядка, следует, в частности, что известная задача Эйлера о 36 офицерах[1] не имеет решения, так как она эквивалентна задаче нахождения пары ортогональных латинских квадратов.

Итак, для двух команд, состоящих из n шахматистов ($n \neq 2$; 6 и четно), существует расписание схевенингенского турнира, удовлетворяющее условиям 1 и 2. Однако в упомянутом матче каждую страну представляло именно шесть человек и полученный результат нам ничего не дает! В самом деле, в случае $n = 2$; 6 мы не можем утверждать, что расписание существует, но, с другой стороны, отсутствие ортогональных квадратов вовсе не означает, что задачу нельзя решить каким-то иным методом.

Простым перебором вариантов вы можете убедиться самостоятельно (**задача № 4**), что необходимого расписания для $n=2$ составить не удается Что же касается случая $n = 6$, то здесь ручной перебор вариантов велик, и пришлось прибегнуть к помощи ЭВМ. Ей удалось обнаружить необходимое расписание. Предлагаем посоревноваться с машиной и самостоятельно найти его (это **задача № 5**).

[1] Об этой задаче рассказывалось в журнале «Наука и жизнь» № 11, 1972 г., и № 4, 1973 г.



ЛЕСНЫЕ ГОЛОСА

В январе 1973 года при Институте биологической физики АН СССР создана фонотека голосов животных. Руководители фонотеки — доктор биологических наук Б. Веприкцев. Он с 1956 года записывает в природе голоса птиц и других лесных обитателей.

Среди великого множества грампластинок, выпускающихся в нашей стране, есть своеобразная и очень интересная серия Всесоюзной студии грамзаписи «Мелодия» — это «Голоса птиц в природе». Первая пластинка вышла в 1959 году, а последняя, «Птицы Узбекистана», в красивом конверте с цветным изображением птиц, выпущена в январе этого года. Пластинки подготовлены доктором биологических наук Б. Н. Веприкцевым (он же автор большинства записей) и редактором студии «Мелодия» А. Н. Качалиной.

Для изготовления пластинок были использованы магнитофонные ленты с записями, сделанными кандидатами биологических наук И. Нейфельдт, Р. Наумовым, Н. Литвиненко, Ю. Шибаевым.

Помимо серии «Голоса птиц в природе», есть и другие очень интересные пластинки с записями птичьих голосов. Несколько пластинок выпущено профессором Ленинградского университета, доктором биологических наук А. С. Мальчевским. Они снабжены пояснительным текстом, который поможет вам узнать голоса певцов. Эти записи широко используются как учебные пособия в школах и высших учебных заведениях.

Вышли в свет следующие долгоиграющие пластинки. Их скорость $33^1/_3$ оборота в минуту.

ГОЛОСА ПТИЦ В ПРИРОДЕ (1-я серия, 1960 г.).

Д6227-8 УТРО В ЛЕСУ.
Зяблик. Пеночка-весничка. Пеночка-теньковка. Пеночка-трещотка. Крапивник. Большая синица. Дрозд-белобровик. Мухоловка-пеструшка. Горлица. Славна-черноголовка. Серая славка. Овсянка. Чечевица. Иволга. Речной сверчок. Кукушка. Чибисы. Погоныш. Коростель и озерные лягушки. Соловей.

(Записи Б. Н. Веприкцева)

Д 7751-2 ГОЛОСА ПТИЦ В ПРИРОДЕ (2-я серия, 1961 г.).
Певчий дрозд. Черный дрозд. Дрозд-деряба. Дрозд-белобровик. Зарянка. Лесной конек. Садовая горихвостка. Большая синица. Озерные лягушки. Черный дятел. Козодой. Глухарь. Тетерев-косач. Камышовка-барсучок. Кустарниковая камышовка. Пеночка-пересмешка. Садовая славка. Перепел. Полевой жаворонок.

(Записи Б. Н. Веприкцева)

Д 10755-6 ГОЛОСА ПТИЦ В ПРИРОДЕ (3-я серия, 1963 г.).
Серый журавль. Бекас. Речная чайка. Кулик-перевозчик. Мородунка. Фифи. Большой веретенник. Белолобые гуси (крик летящей стаи). Дупелиный ток и хор краснобрюхих жерлянок. Удод. Луговой чекан. Садовая овсянка. Зеленушка. Поползень. Тяга вальдшнепов. Обыкновенная неясыть. Садовая камышовка.

(Записи Б. Н. Веприкцева)

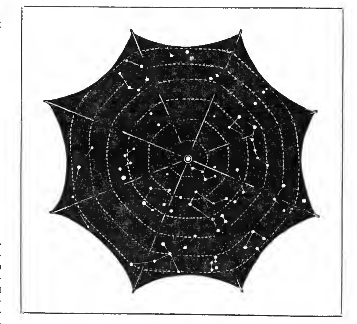
Д 14867-8 ГОЛОСА ПТИЦ В ПРИРОДЕ (4-я серия, 1965 г.).
ПТИЦЫ СИБИРИ.
Пестрый дрозд. Синий соловей. Пятнистый конек. Мухоловка Мугимаки. Большая горлица. Овсянка-ремез. Печальная пеночка. Глухая кукушка. Кедровка. Синехвостка. Соловей-свистун. Соловей-красношейка. Таежный сверчок и сибирская пестрогрудка. Толстоклювая камышовка. Пеночка-таловка. Юрок. Голосистая пеночка. Лесной дупель. Ястреб-тетеревятник и черная ворона. Пятнистый сверчок. Певчий сверчок.

(Записи Р. Наумова)

Д 17821-2 ГОЛОСА ПТИЦ В ПРИРОДЕ (5-я серия, 1966 г.).
ПТИЦЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА.
Сизый дрозд. Большая горлица. Китайская иволга. Корольковая пеночка. Светлоголовая пеночка. Желтогорлая овсянка. Дроздо-

Раздел ведет кандидат педагогических наук
Е. ЛЕВИТАН

ЗОНТ-ПЛАНЕТАРИЙ



Зонт-планетарий придуман уже давно, больше полувека назад. Это довольно удачное изобретение популяризаторов науки, и мы хотим посоветовать начинающим астрономам-любителям: непременно сделайте «астрозонт». (Подробное описание его устройства вы найдете в книге М. Е. Набокова «Методика преподавания астрономии для средней школы», М, 1955 год.)

Звезды, которые мы видим под куполом планетария, обычно проецируют через специальные отверстия в больших сферах, подсвеченных изнутри мощными лампами. В вашем планетарии звезды будут просто вышиты на внутренней стороне зонтика. Чтобы правильно показать характерные фигуры созвездий и их взаимное расположение, на зонт прежде всего надо нанести сетку небесных координат Эти координаты аналогичны географическим: на земном шаре местополо-

---

индийская камышовка. Большой козодой. Большой погоныш. Лесной каменный дрозд. Синяя мухоловка. Обыкновенная кукушка. Малая кукушка. Глухая кукушка. Индийская кукушка. Китайская камышовка. Овсянка Янковского. Благородный олень.

(Записи И. Нейфельдт, Б. Н. Вепринцева, Ю. Шибаева, Н. Литвиненко)

«ГОЛОСА ПТИЦ В ПРИРОДЕ» (6-я серия). ПТИЦЫ УЗБЕКИСТАНА.
Южный соловей. Малая горлица. Полевой воробей. Майна. Хохлатый жаворонок. Индийский жаворонок. Черный дрозд. Сплюшка. Фазан. Луговой лунь. Колония серых цапель, кваква и озерные лягушки. Широкохвостая камышовка. Ходулочник. Огарь и зеленые жабы. Фламинго.

(Записи Б. Н. Вепринцева)

338-0001543-44 ПТИЦЫ БЕЛОГО МОРЯ.
Кулик-сорока. Чечетка. Дрозд-белобровик. Гага. Сизая чайка. Серебристая чайка.

(Записи Б. Н. Вепринцева, И. Крастса)

Д 00029971-2 ГОВОРЯЩИЕ ПТИЦЫ И ПТИЦЫ БЕЛЫХ НОЧЕЙ.
Говорящие птицы: Сойка. Обыкновенный скворец. Ушастый скворец. Канарейка.
Птицы белых ночей: Вечерний хор птиц. Восточный соловей. Садовая камышовка. Погоныш. Коростель. Лесной сверчок. Перепел. Козодой. Дрозд-белобровик. Утренний хор птиц. Дневной хор птиц.

(Записи А. С. Мальчевского)

Эта пластинка является приложением к книге А. С. Мальчевского, Ю. Н. Пукинского и Э. Н. Головановой «Птицы перед микрофоном и фотоаппаратом», изд. ЛГУ, 1972 г.

02151-52 ГОЛОСА ВЕСНЫ (стерео).
Колония грачей. Зорянка. Певчий дрозд. Зяблик. Серый журавль. Вечер в лесу во время половодья. Колония серых цапель и кваква. Токование чибисов. Пеночка-трещотка. Пеночка-теньковка. Восточный соловей. Дрозд-деряба.

(Записи Б. Н. Вепринцева).

Д 00032507-8 ОНИ ПОЮТ ДЛЯ ВАС.

(Записи Жоржа Альбуц, Франция)

Кроме этих пластинок, студия «Мелодия» выпустила несколько пластинок-миньон с записями голосов различных птиц без пояснительного текста

Приобрести пластинки можно во всех магазинах, торгующих пластинками, в Доме грампластинок (Москва, Студенческая, 40) или заказать по почте (Москва, Авиамоторная, 40).

Кандидат биологических наук Л. ЗЫКОВА, старший научный сотрудник фонотеки голосов животных.

Так выглядит зонт-планетарий (вид изнутри). «Параллели» и «меридианы» на зонте вышиты красным пунктиром, а очертания созвездий и сами звезды — белые.

жение любой точки определяется ее широтой и долготой, а на небосводе — склонением (δ) и прямым восхождением (α).

Поверхность зонта можно рассматривать как часть сферы с центром, находящимся в одной из точек, лежащих на ручке зонта. Строго говоря, глаз наблюдателя следовало бы поместить точно в центр сферы. Практически центр сферы (С) достаточно определить на глаз так, чтобы СА=СВ, то есть равнялось бы радиусу (*R*) сферы

Выбирая зонт для домашнего планетария, лучше взять тот, у которого наибольшая кривизна. Особенно хороши некоторые современные модные зонтики, они напоминают половину сферы, на них можно изобразить все северное полушарие небосвода! На обычном зонте вы сумеете отметить звезды от полюса (вершина зонта) до 30° склонения.

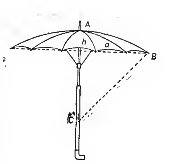
Как нанести сетку координат на поверхность зонта? Определив, сколько градусов ($n°$) содержится в дуге зонта, наметьте от края зонта небесные параллели через каждые 10°. Например, если $n=60°$, то число таких параллелей будет 6. Прочертите их мелом.

Хорошо, если зонт состоит из 8 секторов (такие зонты чаще всего и бывают), вам останется лишь поставить цифры возле спиц, превратив их в «круги склонения» с отметками. 0 часов, 3 часа, 6 часов, 9 часов и т. д. Если у зонта 10—12 спиц, вам придется провести дополнительную работу: разделить на 8 частей самую отдаленную от полюса параллель и лишь потом начертить мелом круги склонения.

Чтобы закончить работу над координатной сеткой, нужно возле параллелей написать цифры, соответствующие склонениям и прямым восхождениям, а затем прошить цветной ниткой все линии и вышить цифры.

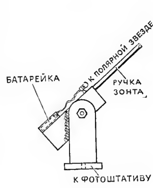
После этого можно переходить к главному — изобразить звезды и очертания созвездий. Карта звездного неба у вас есть, на карте — градусная сетка, на зонте — тоже. Вот и начинайте по координатам наносить мелом на внутреннюю поверхность зонта наиболее яркие звезды. Это делается легко и быстро. Потом звезды и созвездия вышейте Если вспомогательные линии и цифры вы вышивали красным, звезды сделайте белыми.

Ну и, наконец, дождавшись безоблачной и безлунной ночи, направьте зонт на Полярную звезду, отыскивайте созвездия, изображенные на зонте, и те же созвездия в небе Чтобы не держать все время зонт в руках, его можно закрепить в специальной подставке или привинтить к фотографическому штативу. К подставке приделайте лампочку от карманного фонарика для того, чтобы слегка подсвечивать внутреннюю поверхность зонта.



По этому чертежу вы видите, как определить центр «сферы» и вычислить в градусах величину дуги зонта.

Штатив-подставка для зонта.



ЗАДАНИЕ

1) Солнце в полдень 21 марта находится в точке весеннего равноденствия (♈ — знак Овна). Найдите эту точку на карте и определите ее прямое восхождение и склонение.

2) Определите по карте экваториальные координаты звезд: Альтаир, Вега, Денеб, Бетельгейзе, Сириус, Процион.

3) Как называются звезды, имеющие такие координаты:

$\alpha = 14$ *час. 12 мин.*
$\delta = 19° 33'$;

$\alpha = 5$ *час. 11 мин.*
$\delta = 45° 56'$;

$\alpha = 10$ *час. 4 мин.*

$\delta = 12° 19'$.

ЗАКОН ПАРКИНСОНА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

С. НОРТКОТ ПАРКИНСОН.

Сирил Норткот Паркинсон — известный английский сатирик-публицист. Читателям знакомы его памфлеты «Закон Паркинсона, или Пути прогресса», «Зятья и прочие», «Закон миссис Паркинсон», «Закон отсрочки», «Секрет Питера». Произведения Паркинсона неоднократно публиковал журнал Сибирского отделения АН СССР «ЭКО».

Норткот Паркинсон по профессии историк, автор ряда работ по истории и социологии. Его знаменитый памфлет «Закон Паркинсона», в котором писатель высмеивает косность обветшалых государственных институтов Англии, изъяны ее бюрократической системы, положил начало новому жанру — социологической сатире на буржуазное общество.

Предлагаем вниманию читателей еще один памфлет С. Норткота Паркинсона. На сей раз мишенью сатирика стали монополии и дельцы, финансирующие научные исследования.

Как постороннему наблюдателю, мне кажется, что люди, обращающиеся за субсидиями к различным фондам, трестам и учреждениям, связанным с именами Рокфеллера, Гугенхейма и Форда, должны были бы провести предварительные исследования проблемы погони за субсидиями. Иначе их неминуемо ждет разочарование. Ведь такие люди часто полны надежд, что человека, пришедшего с идеей, требующей капиталовложений, где-то ждут с распростертыми объятиями.

Вот как это выглядит в их воображении. Предположим, некто Прожектинг нашел способ определить число филателистов среди подростков Гонконга. Он прибегает в контору треста Вандервеллер, где его встречают директора: доктор Обещалс, мистер Улыбкинс, мистер Дароум и мистер Щедрилл. Все они в восторге от представленного им плана исследований, но сомневаются, хватит ли полутора миллиона долларов, которые он просит. Нужно дать ему пять миллионов долларов, считают они. «Вы имеете в виду гонконгские доллары?» — спрашивает Прожектинг, представивший свой счет именно в этой не слишком ценной валюте. «Нет,— говорит Дароум.— Я имею в виду американские доллары». Мистер Прожектинг спешит заверить его, что американские доллары тоже сойдут. Дароум подписывает чек и желает мистеру Прожектингу всех благ. Беседа окончена.

Такова мечта. Какова же реальная действительность?

Прожектинг оказывается в конторе перед лицом доктора Волынинга, мистера Плюшкинса и мистера Угрюмли. Волынинг говорит, что по уставу фонда они не могут потратить в Гонконге ни цента. Плюшкинс заявляет, что филателия — это скорее социальное зло, чем модная болезнь, и поэтому вообще не о чем разговаривать. Угрюмли считает этот план опасным в политическом отношении. Они хором твердят, что проект нереален, неприемлем, незаконен и аморален. За то, что он попусту отнял у них время, мистера Прожектинга выставляют на улицу и приказывают швейцару впредь его не пускать. Оставшиеся после его визита бумаги пересылают прокурору как наглядное подтверждение попытки к вымогательству.

В чем же ошибка Прожектинга, спросите вы? Ведь эти люди желали истратить деньги, которыми им доверено распоряжаться, а он пришел с предложением, как истратить эти деньги. Отвергнутый проект не более бесполезен, чем те, которые они принимают. Оказывается, все дело в том, что он пришел со своим планом. Если бы это был их план, они нашли бы его блестящим.

Таким образом, сущность охоты за субсидиями заключается в том, чтобы убедить исполнительные власти фонда, будто это они придумали данный проект исследований, будто от них исходит инициатива, а вы лишь исполнитель и соглашаетесь со всем. Принцип безынициативности — вот первое следствие закона Паркинсона.

Теперь допустим, что ссуда вами получена — то ли от правительства, то ли от общественных учреждений, то ли, что самое вероятное,— от частного благотворителя. Перед вами встает проблема: потратить деньги как можно скорей, чтобы следующая ваша просьба о большей сумме показалась оправданной. Частные благотворители всем другим расходам предпочитают расходы на строительство зданий. Ведь на здании можно повесить мемориальную доску или на худой конец заложить краеугольный камень с указанием фамилии жертвователя.

Если вам нужно «придумать» здание, самое лучшее предложить построить сторожку у ворот уже существующей больницы. Не просто сторожку, а целую мемориаль-

ную арку — с изысканным фасадом с одной стороны и служебными помещениями с другой. Не забудьте и об уютной квартирке для себя, расположенной над служебами, ведь главное — всегда быть поблизости от места работы.

Арку следует возвести так, чтобы укрепленная на ней табличка с именем жертвователя наводила на мысль, будто пожертвователь заплатил за строительство всей больницы. Редакцию текста таблички лучше поручить какому-нибудь специалисту по двусмысленностям. Я бы и сам взялся написать ее за небольшое, а точнее сказать, сравнительно небольшое вознаграждение. Домик при входе — это наиболее верный способ привлечь к себе внимание жертвователей. Помните, что у больницы могут быть не одни ворота, а несколько...

Не забывайте также, что любая субсидия на научную работу в конце концов исчерпывается. Этот очевидный факт не подлежит обсуждению. Поэтому, добившись субсидии, не успокаивайтесь, а сразу же начинайте заботиться о получении следующей, и так далее. Непрерывный рост субсидий — это второе следствие выведенного мной закона.

Любопытно, что закону непрерывного роста подчиняется и увеличение количества журналов, сообщающих на своих страницах об успехах медицины и зубоврачевания. Почему это происходит? Ученые, занимавшиеся этим вопросом, долгое время находились в тупике. Поэтому не без некоторого удовлетворения заявляю, что я первый могу сообщить о причине такого разрастания.

Началось это примерно так. Предположим, что профессор А. много лет издавал старейший наиболее уважаемый журнал по клинической медицине (журнал № 1). Если он в чем и ошибался (а кто из нас не ошибается?), так это в том, что отвергал все статьи, с которыми не согласен. Практически это означает: все статьи, написанные выше ученического уровня. По прошествии ряда лет такое положение вещей стало нестерпимым с точки зрения профессора Б., который никогда ни в чем не соглашался с профессором А. Их разногласия доходили до такой степени, что если бы их попросили написать какой-нибудь несложный медицинский термин, то вряд ли версия профессора Б. совпала с версией профессора А.

Поскольку взгляды их были до такой степени различны, статьи Б. не печатались в журнале № 1 на протяжении двадцати трех лет. По истечении этого срока профессор Б. с группой своих единомышленников решил создать журнал № 2. Это издание было основано на более либеральных принципах. Вначале в нем печаталось все, за исключением того, что написали люди, известные как приспешники профессора А.

Но Б. тоже был сторонником известных традиций. Он верил в свободное изложение взглядов, хотя бы и отличных в некоторой степени от его собственных, но при этом неуклонно требовал, чтобы они были изложены научно и систематически. На этом основании он счел себя вправе вновь и вновь отвергать статьи, представляемые профессором С., считая, что тот хотя и обладает необычайно интересным и оригинальным мышлением, но слишком тороплив в своих выводах и небрежен в описании фактов. Видя, что и журнал № 1 и журнал № 2 отвергают его работы, профессор С. основал журнал № 3 и стал его первым редактором.

Журнал № 3 со дня основания публиковал любые невразумительные статьи на самые туманные темы. Но все же нельзя не отметить, что журнал № 3 пользуется довольно приличной репутацией. Его литературный уровень очень высок. Быть может, в его сообщениях ничего не сообщается, а рисунки доказывают обратное тому, что излагается в статьях, которые они по идее должны иллюстрировать, но грамматика и стиль в журнале выше любой критики. Правда, нельзя полагаться на советы, почерпнутые на страницах этого журнала, так как это может стать причиной смертного случая, зато вы никогда не встретите там какого-нибудь тяжеловесного оборота. Чувствуя себя обязанным сохранять литературную репутацию журнала (и только поэтому), издатель вынужден отклонять работы профессора Д.

Но Д., как все мы знаем, не такой человек, которому можно закрыть доступ на печатные страницы. Таким образом, читатель получает журнал № 4. Однако даже Д. должен где-то провести черту. Он упорно отказывается публиковать работы профессора Е. на том основании, что Е. не в ладах с орфографией. И это, честно говоря, правда. Конечно, есть люди, которые станут утверждать, что их статью могут переработать в редакции. Но я бы не хотел обвинить Д. в ограниченности. Просто он не хочет, чтобы о журнале № 4 ходила слава, что там принимают все, что напечатано на машинке с одной стороны листа. Он должен поддерживать репутацию журнала.

С другой стороны, едва ли мы можем осуждать Е. за создание журнала № 5. Таков цикл событий, который привел к необычайной многочисленности журналов — их свыше восьмидесяти только в области зубоврачевания.

Если бы прогресс в медицине измерялся только количеством опубликованных работ, число существующих журналов могло бы стать источником удовлетворения и гордости. Однако не следует забывать, что каждому журналу нужен редакционный совет, издательский отдел и редакция, что там работают несколько редакторов и их заместителей, а также многочисленные обозреватели и авторы. За счет человеко-часов, потраченных на чистую журналистику, теряется масса времени, предназначенного на научную работу. Если бы все, имеющие касательство к этому делу, читали журналы друг друга (а это лучший способ избегнуть повторения чужих публикаций), то ясно, что у них не осталось бы времени ни на что другое. Интересно отметить, что в конечном итоге те немногие, кто занимается исследованиями, имеющими сколько-нибудь научное значение, обычно держат

● ХОЗЯЙКЕ НА ЗАМЕТКУ
Рецепты французской кухни

СЕЛЬДЕРЕЙ В ОСТРОМ СОУСЕ

Приготовьте острый соус: две чайные ложки горчицы, полстакана растительного масла и столовая ложка лимонного сока или уксуса. Масло понемногу вливайте в горчицу, все время размешивая; лимонный сок или уксус добавьте в конце. Посолить, поперчить. Корень сельдерея нарезать тонкими ломтиками и есть, обмакивая их в соус.

ФАРШИРОВАННЫЙ СЕЛЬДЕРЕЙ

Зелень сельдерея очистить, промыть, обсушить, крупно нарезать. Приготовить фарш из сыра «рокфор», сливочного масла и красного перца, все хорошо перемешать. Распределить фарш среди веточек сельдерея, готовое блюдо украсить маслинами.

Количество продуктов на 4 порции: большой пучок сельдерея, 75 г. «рокфора», 75 г сливочного масла, чайная ложка красного перца, соль, перец, маслины.



СЕЛЬДЕРЕЙ

Сельдерей внешне напоминает петрушку, только помощней. Его стебель достигает полуметрового роста, а корни будто втрое утолщенная петрушка. И «пряности» в сельдерее несколько больше.

Это двухлетнее растение любит плодородные почвы и обильную поливку. В средней полосе растет очень хорошо.

Выращивать сельдерей можно и семенами и рассадой. Ее готовят загодя. В начале февраля сеют семена в ящики на окнах. Когда у растения появятся 1—2 настоящих листочка, рассаду пересаживают в отдельные горшочки, а через 40—50 дней, с середины апреля, высаживают в грунт. Расстояние между растениями 15—18 см, а между рядками — 45 см.

При выращивании семенами посев начинают рано, как только прогреется почва. Перед посевом проросшие семена слегка просушивают и перемешивают с опилками — 1 часть семян на 5 частей опилок. Норма высева — 1 грамм семян на десять квадратных метров. Еще лучше семена яровизировать. Для этого их намачивают, проращивают и на 15—20 дней переносят в холодильник.

Зелень можно начинать срезать, как только она отрастет на 25—30 сантиметров. После каждой срезки растения подкармливают из расчета: 50—60 г аммиачной селитры и по 20—30 г суперфосфата и калийных удобрений на один квадратный метр.

В октябре корни сельдерея вместе с зеленью можно прикопать в парнике или в доме.

Можно заготовить корнеплоды сельдерея и зимой



друг друга в курсе дел при помощи личной переписки.

При таком состоянии дел мы едва ли можем избегнуть вывода, что прогресс в современной науке находится в обратной зависимости от числа издаваемых журналов. Я знаю библиотеку одного университета, которая получает ежегодно около 33 тысяч журналов, весь ее немалочисленный персонал едва успевает зарегистрировать их в каталоге.

Из сделанного анализа вы можете заключить, что каждый, посвятивший себя научной работе, в конце концов станет редактором. Это совершенно неверно. Редакторами становятся преимущественно те, кто провалился на административной работе. Каков нормальный ход событий? Человеку, сделавшему значительный вклад в науку, настойчиво предлагают субсидии, чтобы расширить фронт исследований. Если вы помните, так случилось с доктором Локстоком, который был самым блестящим сотрудником доктора Бэррила. Разве возможно позабыть сообщение, сделанное им на заседании Научного общества в 1938 году? Он выдвинул теорию, что художники, создающие современную, так называемую «абстрактную» живопись, в большинстве своем страдают дальтонизмом, а в отдельных случаях — слабоумием. Его репутация была обеспечена, и фонд Форбьен Кьяна поспешил щедро субсидировать его дальнейшую научную работу. Локстока попросили выяснить, действительно ли у композиторов, пишущих современную танцевальную музыку для подростков, отсутствует музыкальный слух (как предположил доктор

выгнать из них зелень. Для этого у корнеплода оставляют черешки до 2—2,5 см и хранят в ящиках в 2—3 слоя, пересыпая корневища известью пушонкой.

Зелень сельдерея также можно заготовить впрок, для этого ее сушат или солят (20% соли).

Различают следующие группы сортов: листовые (грузинские сорта); черешковые (Паскаль, Юта, Золотое перо, Золотой путь) и корневые (Яблочный, Деликатес, Грибовский-7).

Сельдерей используется так же, как и петрушка: и зелень и корнеплоды.

КОРИАНДР

Кто не знает грузинскую кинзу. Блюда, приправленные этой удивительной травой, неповторимы по своему остропряному вкусу. Кинза — ее научное название кориандр — может расти и в средней полосе, только не вызреет, семян не даст.

Любит легкие, окультуренные супесчаные или суглинистые почвы. В средней полосе надо сеять в середине апреля. Семена заделываются в почву на глубину 1—1,5 см. Расстояние между растениями 8—12 см, между рядками — 30 см.

Уход за кориандром несложен: прополка, рыхление, полив раз в 7—10 дней.



Это в засушливое лето, во влажное поливать не надо. В жару, если не поливать, кориандр, минуя фазу розетки, сразу идет в стрелку.

Более ранний урожай можно получить, если прикрыть посевы полиэтиленовой пленкой, устроив временную тепличку.

Срезать листья лучше всего, когда растение находится в фазе розетки — 15—20 см. После срезки растение надо подкормить, нормы, как у сельдерея.

Можно выращивать кинзу и в комнате в зимнее время на окнах, но без дополнительной подсветки хороший урожай получить трудно.

Лучшие сорта: Октябрьский-713, Алексеевский-26, Алексеевский-704 и местные сорта закавказских республик.

Кандидат сельскохозяйственных наук
Я. ПАНТИЕЛЕВ.

ПЮРЕ ИЗ СЕЛЬДЕРЕЯ

Корень сельдерея очистить, промыть, крупно нарезать, бланшировать в течение 10 минут. На дно кастрюли положить немного сливочного масла, лук, картофель, нарезанный четвертинками, все немного обжарить. Налить воду (так, чтобы она только покрывала овощи), посолить, добавить пряности. Дать закипеть, снять пену. Варить еще полчаса на слабом огне. Сняв с огня, процедить сквозь сито, немного обсушить. Добавить кипящее молоко и оставшееся масло. Подавать с гренками.

Количество продуктов: 1 кг сельдерея, 300 г картофеля, 100 г сливочного масла, 2 большие луковицы, пряности (петрушка, тмин, укроп, лавровый лист, зубчик чесноку), стакан молока, соль, перец.

ХЛЕБ ИЗ СЕЛЬДЕРЕЯ

Сельдерей отварить в кипящей подсоленной воде. Размять его, добавить яйца, приправить. Форму для теста смазать маслом, положить туда полученное пюре и варить на водяной бане в течение полутора часов.

Количество продуктов: 4 небольших корня сельдерея, 5 желтков, 1 яйцо целиком, 250 г свежих сливок.

Бэррил), или просто уровень развития их психики ниже нормального (как подозревал сам доктор Локсток). Это был грандиозный проект. Он предполагал две отдельные исследовательские секции. Секция А предназначалась для работы над дальтониками, а укрупненная секция В — над профессиональными музыкантами и руководителями джазов — людьми с субнормальной психикой. Теперь доктору Локстоку приходится заниматься организацией научно-исследовательского центра в количестве 432 человек, из которых 138 имеют медицинскую или научную квалификацию, 214 — технический персонал, 80 — взяты просто на канцелярскую работу. То, что доктор Локсток больше не в состоянии заниматься исследовательской работой сам, очевидно. Но мало кто догадывается, что он не имеет возможности даже руководить чьей-нибудь научной работой. Большую часть своего времени он занят урегулированием вопросов размещения персонала, отпусков по болезни и графиком очередных отпусков, отпускными льготами и пенсионными правами технического персонала. Все оставшееся время уходит на выяснение вопросов зарплаты.

Подводя итоги, мы можем сформулировать закон Паркинсона в той его части, которая относится к научным исследованиям. Вот он: успешная научная работа требует постоянного увеличения субсидий, что делает невозможным дальнейшие исследования. В соответствии с этим законом большинство из нас кончает ролью административного деятеля.

Перевод с английского
Ю. БОГУСЛАВСКОЙ.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ПОЕДИНОК БОКСЕРОВ (№ 5, 1974)

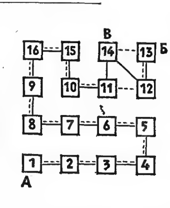
В первую субботу Ионов победил Борина. Во вторую — Сенин победил Борина. Следовательно, в третий раз Борин должен был встретиться с Мысовым и выиграть у него бой. Поскольку Мысов не был в числе тех боксеров, которые победили лишь по одному разу, следовательно, он выиграл встречу у Ионова. Так как Ионов и Мысов в первую и третью недели встречались соответственно с другими боксерами, следовательно, они должны были встретиться между собой на второй неделе.

ПЕРЕПРАВА ЧЕРЕЗ РЕКУ

Лодке необходимо в общей сложности девять раз пересечь реку. Одна женщина перевозит своего сына через реку и возвращается. Ее муж перевозит ее через реку и возвращается. Двое мужчин пересекают реку, и второй возвращается. Он перевозит жену, и она возвращается. Она перевозит своего сына.

ПУТЕШЕСТВИЕ

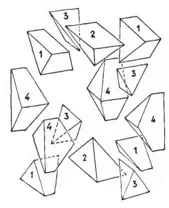
Путешественнику пришлось проделать несколько больший путь, чем кратчайшее расстояние между всеми городами (5 × 15 = 75 км). Если обозначить города цифрами, как показано на рисунке, то можно заметить, что, выйдя из города А, обозначенного нечетной цифрой 1, путешественник, двигаясь по вертикалям и диагоналям, за нечетное число переходов не может попасть ни в один город, обозначенный нечетной цифрой. Для того, чтобы обойти все города, нужно сделать нечетное число переходов — 15 и таким образом за 15 переходов не может попасть в город Б, обозначенный нечетной цифрой 13. Чтобы попасть в город Б, потребуется сделать по крайней мере 16 переходов (16 × 5 = 80 км) или один из них не по кратчайшей дороге (по диагонали на рисунке). Путь во втором случае будет наименьший из возможных. 14 × 5 + 2 × 5 = = 77,05 км. Время путешествия — 15,41 часа. Один из возможных минимальных путей к городу Б показан на рисунке.



Если же конечным пунктом избрать город В, то путешественник сможет обойти все города, двигаясь по кратчайшим путям. Так как город В обозначен четной цифрой 14, то в него можно попасть за нечетное число переходов. В этом случае путь составит 75 км, время — 15 часов. Один из возможных маршрутов показан пунктирной линией.

СКОЛЬКО ЧАСТЕЙ? (стр. 83)

Получилось 14 частей. В том числе частей под номерами 1, 3 и 4 — по четыре штуки. Частей под номером 2 — две штуки.

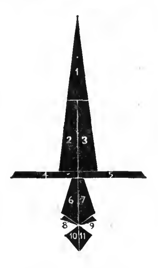


РЕБУС

«Один мед ведь скоро вам и надоест» Эта фраза получается, если рисунок вы будете толковать так: «Один медведь с коровами над «о» есть».

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА





КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 5, 1974)

По горизонтали. 3. Осциллограф. 8. Стеньга. 9 Темучин (подлинное имя Чингисхана). 10. Камея. 12. Фронтон. 14. Пьеро (иллюстрация А. Каневского к сказке А. Толстого «Золотой ключик»). 18. Менелай. 19 Шарошка. 20 Недоуздок 23 Теорема 24. Шевцова. 27. Зразы. 28. Малявин. 29. Овраг. 32 Природа (перевод с немецкого). 33. Суздаль 34. «Гавриилиада» По вертикали. 1. Ниагара. 2. Углевод. 4. Сена. 5. Ашуг. 6. Стрелец (знак зодиака). 7. Вильсон. 11. Анемометр. 13. Настурция. 15. Рокировка. 16. «Шахнаме». 17. «Танкред» (опера Дж. Россини). 21. Фризура. 22. Сцевола. 25. Бандура. 26. Никулин. 30. Урга (прежнее название Улан-Батора). 31. Удод.

Дополнения к материалам предыдущих номеров

В номере третьем «Науки и жизни» опубликована статья эксперта-кинолога Всесоюзной категории А. МАЗОВЕРА «Хобби», которое отвечает вам взаимностью». Статья заинтересовала многих читателей. В редакцию приходят письма, звонят по телефону. Читатели спрашивают адрес Московского городского общества любителей собаководства (МГОЛС), просят совета, где можно приобрести щенка.

Адрес общества: Москва, Хорошевское шоссе, дом 5, корпус 2. В обществе можно приобрести щенков всех декоративных пород, доберман-пинчеров, боксеров, догов, ньюфаундлендов, сенбернаров и королевских пуделей.

Тем, кто хочет иметь щенков немецкой овчарки, эрдель-терьера, черного терьера, колли, московской сторожевой и других, надо обращаться в клубы служебного собаководства ДОСААФ. Охотничьи породы можно приобрести в обществах охотничьего собаководства.

Сообщаем читателям статьи, что на 154-й странице помещена фотография сенбернара, а не московской сторожевой, как сказано в подписи. Это сенбернар Кир.





Сенбернар Кир (вверху).
московская сторожевая Джек-Джинау.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

КВАЗИ-БЛИЗНЕЦЫ

(См. стр. 98).

МАРКО — определение цены монеты по ее весу.

МУФЕЛЬ — огнеупорный сосуд для обжига различных изделий.

ДОРН — стержень из закаленной стали для прошивки отверстий в нагретом стальном слитке.

ФИРМАН — в некоторых мусульманских странах — указ султана, шаха.

ПЕДЕЛЬ — младший служащий при высших учебных заведениях в дореволюционной России.

ТАЛЬЯ — вид подати в средневековой Франции.

ДУАЛЬ — побочное (непредусмотренное автором) решение шахматной задачи.

ТАРРАСА — город в Испании.

ДАЙМ — серебряная монета (США), равная $^1/_{14}$ доллара.

ВКУСЕН ЧАЙ ЛУГОВОЙ

Фенолог А. СТРИЖЕВ.

Чай — поистине самый распространенный напиток. Где бы человек ни оказался, а стакан кипятка, сдобренный щепотью заварки, и согреет и взбодрит. Но ведь натуральный чай на Руси пьют с XVII века, с царствования Алексея Михайловича, а задолго до того, да и после на Руси пили травяные настои и фруктовые напитки.

В лесах, на лугах и в садах сколько хочешь растений, листья которых могут заменять натуральный чай. А кто не слыхал о липовом цвете! Он тоже дает отличный взвар. Весной травознаи пьют чай из брусничных веточек. Не забудут они положить в чайник и горсточку кислицы: по вкусу не уступает лимону. А чага, а душица, а побеги цветущего вереска, а тимьян, а молодые, нежные листья таволги и бадана — напитки из них столетиями проверены в крестьянском быту! Что касается аромата, крепости и приятного вкуса, то всем эти «травушки-муравушки» обладают вполне, надо лишь уметь хорошо их заготовить. К тому же многие из них целебны.

ЛИСТЬЯ И ЦВЕТЫ

Начнем с листьев, ведь их для заварки и заготовить легче, да и продукт они дают внешне весьма схожий с натуральным чаем. Свежие и сушеные листья можно применять в заварках отдельно или в смесях. Обыкновенно, когда напиток готовят наскоро, по-походному, пользуются одним-двумя видами трав. Дома лучше взять несколько растений: каждое из них внесет свою лепту в рождение отменного напитка.

Чаще всего чай заваривают молодыми листьями брусники, черники, ежевики, малины и черной смородины. Большие знатоки флоры здоровья рекомендуют не обходить вниманием также листья таволги, шиповника, вишни, яблони и груши. Что ж, пожалуй, на этом перечень «чайных» претендентов не кончается. Известно, что немцы, например, в такой перечень еще включают листья просвирника, манжетки, погремка, подорожника, ясменника, сивца, тысячелистника, пижмы, грушанки, лаванды, горечавки и душистого колоска. Они находят возможным даже не пренебрегать для чайного застолья листьями вяза, ивы, ясеня и березы. Конечно, подобные рекомендации неплохо было бы проверить при случае и нашим любознателям натуры.

Сбор ведут в ясные сухие дни, после схода росы; листья не смешивают. Чайный продукт на солнце оставлять нельзя — потеряется цвет и аромат. Его надо сразу обработать.

СУШКА — простейший способ заготовки листьев впрок. Сушить лучше в сенях, клетях, сараях, под навесом, на чердаках, террасах, раскладывая сырье на бумаге. Можно сушить травы и в маленьких пучках, развешивая их по стенам.

Брусничные и черничные листья собирают в мае — июне, ежевичные—в июне—июле, кипрейные — в июле — августе, яблоневые и вишневые — в августе—сентябре, а лесной малины — все лето. Верхушки вереска срывают, когда кустарничек этот стоит в полном цвету — в июле — августе.

Сушеные листья осматривают, очищают от попорченных примесей и лома, затем их режут на чаинки и слегка обжаривают в печи. При обжарке лист теряет свою естественную окраску, темнеет и в заварке дает более аппетитный настой. В чайник кладут из расчета три грамма заварки на стакан кипятка. Аромат чая узнают по запаху разваренных листьев, а крепость — по цвету настоя. Очень приятно смотрятся кипрейный, земляничный, малиновый, вишневый, яблочный и черносмородиновый напитки.

ФЕРМЕНТАЦИЯ (брожение) — более сложный способ обработки свежего листа. Применяют при заготовке листьев кипрея, земляники, клубники, малины, ежевики, яблони и вишни. Суть этого способа такова: собранные листья сперва завяливают, чтобы они потеряли часть влаги и стали мягкими (для этого им достаточно побывать в летней тени от трех до пяти часов), завяленные листья скручивают в ладонях и закатывают на столе или рифленой доске до тех пор, пока не сделаются сырыми и липкими. Выступивший зеленый сок — признак того, что состояние клеток листа нарушено и на воздухе в них начнутся окислительные процессы. Скрученные листья складывают в ящик (можно в кучу), сверху закрывают влажной тканью и так оставляют для брожения часов на 7—9. После этого листья рассыпают на противень и сушат в печи или на солнце. Заварка из листьев, прошедших ферментацию, дает вкусный, хорошо окрашенный настой без травяного запаха и привкуса.

Иногда летом ферментацией кипрейных листьев не занимаются, их лишь рвут да сушат в тени. Для ферментации сухих листьев, их надо замочить в горячей воде и оставить влажными часа на полтора, затем приступают к скручиванию их, сушке и сортировке. Готовые чаинки должны быть не крупнее 4 миллиметров и уж, разумеется, свободными от пыли. Лист, перетертый в пыль, дает мутный, непривлекательный настой.

ТОМЛЕНИЕ — третий способ обработки свежих листьев. Для этого чайный сбор сперва завяливают, затем листья загружают в котел (чугун, глиняный горшок) и ставят в нежаркую печь часов на двенадцать. Запаренное сырье вываливают на стол, листья закатывают в ладонях и ставят на противнях сушить. Сушеный лист готов к употреблению.

Интересна заварка из смеси разных листьев. Обыкно-

веино берут в равных навесках сушеные листья яблони и земляники, вишни и яблони, клубники и малины, земляники и клубники, вишни и кипрея, яблони и кипрея. Применяют и другие сочетания (см. подборку рецептов). Чтобы усилить аромат напитка, к сухой заварке неплохо добавить свежие листья, нарезанные стружкой.

Любой свойский чай станет еще аппетитней, если в него положить лепестки роз и жасмина. Заварку из брусничных листьев заливают не кипятком, а холодной водой, после чего чайник ставят на огонь покипеть, а уже затем взвар разбавляют водой. Настой получается хотя и темный, но прозрачный, на вкус несколько вяжущий.

И все же чаще свойский чай заваривают кипрейными и земляничными листьями. Кипрейный лист собирают все лето. (Более подробно о кипрее см. «Наука и жизнь» № 9, 1971 г.) Листья срывают со стеблей лишь здоровые, неиспорченные вредителем или болезнью и, конечно, не отмершие. Обрабатывают способом ферментации. При просушке сброженного листа следят, чтобы он в печи не подгорал и не пережаривался. Нормально высушенный продукт легко крошится в руках, чаинки окрашены под цвет натуральных. Интересно, что вкусовые качества «копорки» при хранении заметно улучшаются.

Если кипрейный лист правильно заготовлен, он дает ровный золотисто-желтый, прозрачный взвар приятного запаха и слабого вяжущего вкуса. Этот с давних времен самый распространенный заменитель натурального чая почитался нелишним при любом достатке. Для крепости напитка в капорский чай добавляют другие заменители.

Земляничный лист заготовить совсем легко. Кто же не видал на лесных полянах, в рощах и по вырубкам этих тройчатых, зазубренных листочков! Для заварки годятся и листья садовых земляник. Помните только, что чай осеннего сбора получится более приятным и на вкус и на цвет. Поэтому земляничный лист срывают в конце лета, когда он застареет и потеряет часть дубителей. У клубники листья срывают с побегов, из них получится более приятный напиток.

Отменной заварка оказывается уже из свежих или наскоро сушеных листьев, но если сырье завялить, скрутить и посушить после ферментации, такой чай восхитит даже самых придирчивых любителей ароматных напитков. Обрывают листовые пластинки без черешков. О земляничном листе как заменителе натурального чая известно с весьма отдаленных времен. Еще Андрей Болотов в XVIII веке описывал оригинальную заварку. Этот испытатель природы лично сам отправлялся в сухую погоду за земляничными цветками и листьями. Щепоть сушеной смеси он находил достаточной для приготовления трех чашек напитка. «Я положил ее (заварку) щепотку в чайник, налил горячею водою и дал так, как чаю, настояться. По налитии в чашку оказалось, что вода имела цвет точно чайный, запах хотя был, но не так уж велик, вкус ее не имел в себе ничего противного и столь много на чай похожего»,—читаем в «Экономическом магазине» прославленного русского агронома.

Заваривают чай и сушеными земляничными ягодами. Сушат их в нежаркой печи, раскидывая тонким слоем на решетах или деревянных рамках, обтянутых кисеей. Поскольку находки будут разного размера, то крупные ягоды надо время от времени переворачивать, а мелкие высохшие снимать, чтоб не подгорали. Усыхает земляника по весу в пять раз. Сушат ягоды, разумеется, и на солнце и на чердаках под железной крышей, но в вольном духе русской печи они легчают скорее и проще. Ссыпают сушеную землянику в жестяную коробку, там ягоды не теряют своего запаха и цвета в продолжение года.

Чайные напитки из липового цвета знамениты повсеместно. Помимо медово-

● ХОЗЯЙКЕ НА ЗАМЕТКУ

ТРАВЯНЫЕ ВЗВАРЫ

Брусничный чай: листья брусники (70—80), цикорий или морковь жареные (20—30).

Кипрейный чай: листья кипрея (70), цикорий или морковь жареные (30).

СМЕШАННЫЕ НАПИТКИ

1. Листья разные (40), рябина дробленая (25), фрукты (30), семя кориандра (5). (Семя кориандра, как отдушка, может быть заменено фруктовой эссенцией.)

2. Кипрейный лист (20), лист черной смородины (20), рябина дробленая (25), фрукты (20), семя кориандра (5), цикорий жареный (10).

3. Листья разные (70—80), цикорий мелкодробленый (20—30).

НАПИТКИ ИЗ ФРУКТОВ, ЯГОД И КОРНЕЙ

Яблоки (40), груша-дичка (40), цикорий жареный (20).

Фрукты разные (70), цикорий жареный (30).

Плоды терна (20), рябина (10), яблоко-дичка (25), груша-дичка (25), цикорий жареный (20).

Яблоко-дичка (30), груша-дичка (30), курага (10), цикорий (30).

Яблоко (80), цикорий (20).

Груша-дичка (80), цикорий (20).

ФРУКТОВО-ЯГОДНЫЙ ЧАЙ «МАЛИНКА»

Цикорий (25), рябина (20), желудевая мука (25), патока (25), вода (5), эссенция малиновая — 3 грамма на килограмм смеси.

Цикорий (40), яблоки (20), курага (10), патока (25), вода (5), эссенция фруктовая — по вкусу.

Цикорий (70), рафинадная патока (25), вода (5), эссенция — по вкусу.

(Доли указаны в процентах)

го запаха и нежного вкуса, взвар этот обладает еще и потогонным действием. Оттого-то самобытные исцелители охотно включали липовый цвет в фармакопейный сбор для лечения разного рода простудных заболеваний. Но и здоровый человек не в накладе от ароматического дара липняков — чай этот превосходно утоляет жажду, надолго запоминаясь своим особенным ароматом. И пусть пот прошибет пьющего запашистый чай, беды в том нет, не надо только сразу выходить на холод.

Рвут цветы без узких желтоватых листочков, но можно и с ними. Сушат в печи или на солнце. Перед заваркой сушеный липовый цвет слегка поджаривают, а чтобы вкусовой букет напитка стал богаче, в чайник добавляют щепотку смеси из листьев других растений.

ПЛОДЫ И КОРНИ

Исстари на Руси пользовались взварами из сухих плодов и корней. Умели употреблять продукты леса и сада также в чаях, квасах и сбитнях.

ПЛОДЫ. Рассказывая о землянике, я уже упомянул о заварке из сушеных ягод этой обаятельной жилицы леса. Но кто откажется от чайного напитка, настоянного на плодах рябины, шиповника, боярышника, терна и яблони-дичка? Такое угощение всем доставит приятное удовольствие. Надо лишь умело обработать лесные дары и вдумчиво обставить чаепитие. Заварку из фруктов и корнеплодов заготовляют в виде сухого продукта или «малинкой» — с добавлением в чайный продукт немного патоки.

Обработка фруктов сводится к сушке, обжарке и дроблению. Все эти операции ведут по каждому продукту отдельно, а смесь для заварки составляют, исходя из вкуса тех, кто собрался чаевничать. Дробят обжаренные плоды с таким расчетом, чтобы крупка получилась по возможности равномерной и сечение каждой чаинки не превышало бы 6 квадратных миллиметров. Самую мелкую крупку (2×2 мм) пускают в «малинку», а среднюю и большую оставляют для сухой заварки. Конечно, в домашних условиях специальных дробилок нет, в таком случае пользуются ступками, кофемолками и мясорубками.

Рябину собирают после первых морозов, когда она несколько подсластится. Сушат плоды осмотрительно, из-за обилия сахаров рябина на сильном огне чернеет снаружи и пригорает, оставаясь в середине совершенно сырой. Подгорелый продукт будет горчить в заварке и ожидаемых результатов не даст. Зато при медленной сушке рябина просушивается равномерно, почти не меняет раскраски, потеряет почти всю горечь и станет слаще.

Сушеную рябину полезно подрумянить — теперь уже не страшна температура в 160—180 градусов, ибо обжаренная ягода не слеживается, да и цвет настоя дает более густой. Во фруктовую заварку рябину кладут из расчета четверти навески, иначе напиток получится жгучим, с горчинкой.

У боярышника в чайную заварку годятся как листья, так и плоды. Срывают плоды осенью, когда они разрумянятся и помягчают. После сушки продукт поджаривают на сухой сковородке, а затем мельчат. Благодаря высокому содержанию растворимых веществ настой окрашивается густо, на вкус приятен.

Плоды колючего терновника редко попадают в лукошко самодеятельных натуралистов: отпугивает терпкий сок. Но если терн подержать на морозце, то его плоды окажутся куда как съедобны! Прозябнув, они избудут лишнюю терпкость, а та, что останется, придаст лакомству пикантную остроту. Для чайных напитков урожай терна снимают в сентябре. Способ обработки обычный: плоды сушат, поджаривают и дробят. Доля навески — одна четвертая часть заварки. Похоже обрабатывают также дикие яблоки и груши.

А вот обработка шиповника требует некоторых тонкостей. Перед сушкой плоды этой дикой розы надо слегка раздробить, иначе они пережгутся снаружи, внутри же так и останутся сырыми. После поджарки шиповник не дробят — высвобожденные семечки могут основательно попортить внешний вид продукта.

КОРНИ. Превосходная заварка выйдет еще из корней луговых трав — цикория и одуванчика. Копают

Адрес редакции: 101877, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-33, массовый отдел — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.

Сдано в набор 15/III 1974 г. Т 08649 Подписано к печати 5/V 1974 г.
Формат 70×108 1/16. Объем 14,7 усл. печ. л. 20,25 учетно-изд. л. Тираж 3 025 000 экз. (1-й завод. 1—1 875 000). Изд. № 1204. Заказ № 1969.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865, Москва, А-47, ГСП, ул. «Правды», 24.

корни ранней весной или глубокой осенью: в период покоя в них оказывается наибольшее количество питательных и вкусовых веществ. Особенно много в корнях инулина — вещества, похожего на крахмал.

Выкопанные корни моют, чистят, режут на мелкие части, затем сушат и обжаривают. Цикорий в обжарке выделяет много газов и затвердевает лишь после того, как его вынут из печи и остудят. Правильно обжаренные корни легко крошатся, имеют хорошо просохшую середину. Темный цвет цикорному настою сообщают сахара, которые при обжарке корня превращаются в карамель. Размолотый цикорий добавляют для крепости настоя почти во все чайные заварки, приготовленные из листьев.

Чайный продукт из корней одуванчика во многом напоминает цикорный порошок. Выкопанные корни сперва подвяливают (пока не перестанут выделять на изломе млечный сок), потом сушат и обжаривают. Молотый корень одуванчика — оригинальное подспорье для выработки кофейных и чайных продуктов.

Неплохой заменитель чая — огородная морковь.

●

Хранят луговые, лесные и садовые чаи в сухом прохладном помещении, подальше от остропахнущих предметов, в отдельных ящиках и жестяных банках. Не ставят рядом с чаями также свежие овощи, ягоды и зелень, от которых оставленная про запас сухая заварка может отволгнуть и заплесневеть. Фруктово-ягодные чаи полезно сверху присыпать сахарным песком, особенно строго следят за «малинкой»: она и так сырая, и добавочная влага может ее легко испортить.

Застолья вам чайного, приятного аппетита!



Малина лесная.



Кипрей.



Брусника.
















● РАЗВЛЕЧЕНИЯ НЕ БЕЗ ПОЛЬЗЫ

КТО БОЛЬШЕ!

Прежде чем начать эту игру, запаситесь бумагой, карандашами и двумя кубиками. Грани одного кубика покрасьте в красный, черный, зеленый, фиолетовый, синий и желтый цвета (можно грани обклеить бумагой таких же цветов). На грани другого кубика нанесите очки от 1 до 6 (см. рис.).

Участники игры по очереди бросают одновременно два кубика. Кубик с очками показывает номер сектора игрового поля, а цветной кубик — соответствующую часть сектора с буквами.

Играющий, бросивший кубики, выбирает одну из букв и записывает ее на своем листе бумаги. В процессе игры у каждого набирается много выписанных букв, из которых играющие должны составить общеупотребительные слова — имена существительные, нарицательные в единственном числе, состоящие не менее чем из трех букв.

За каждое слово играющий получает соответствующее количество очков. Слово из трех букв оценивается в 1 очко, из четырех букв — в 2 очка, из пяти букв — в 4 очка, из шести букв — в 8 очков. Далее очки получаются путем удвоения количества букв в слове.

Выбранную и записанную на бумагу букву менять нельзя. Использованные в слове буквы зачеркиваются. После окончания игры подсчитывается количество набранных очков. Если на бумаге остались неиспользованные буквы, то за каждую такую букву из общей суммы вычитается по два очка.

В эту игру можно играть на время или ограничивать ее определенным количеством кругов.

(Идея игры заимствована из венгерского журнала «Фюлеш».)